



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE ZOOTECNIA

"COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS LOHMANN BROWN DE LA 27 A LA 51 SEMANA DE PRODUCCIÓN POR EFECTO DE TRES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL"

TRABAJO DE TITULACIÓN

TIPO: TRABAJO EXPERIMENTAL

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: KARINA MONSERRATH SALAS ROBALINO

DIRECTOR: Dr. NELSON ANTONIO DUCHI DUCHI. PhD

RIOBAMBA – ECUADOR

2019

Derechos de Autor

© 2019, Karina Monserrath Salas Robalino

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE ZOOTECNIA

El tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de investigación "COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS LOHMANN BROWN DE LA 27 A LA 51 SEMANA DE PRODUCCIÓN POR EFECTO DE TRES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL", de responsabilidad de la señorita KARINA MONSERRATH SALAS ROBALINO, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. Julio César Benavides Lara

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Nelson Duchi Duchi. PhD.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Ing. Pablo Andino Najera

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Derechos de responsabilidad

Yo KARINA MONSERRATH SALAS ROBALINO soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual del Trabajo de Grado pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Karina Monserrath Salas Robalino

DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido llegar hasta donde estoy y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de brindarme paciencia en todo este camino y no dejarme morir en el intento.

A mi madre Myriam Patricia Robalino Chiriboga por haberme dado fuerza día a día y por estar apoyándome en todo momento, por sus consejos, sus valores, por sus palabras de motivación que me han permitido llegar hasta el final de este arduo camino, pero más que nada, por su inmenso y gran amor.

A mi hermana Vanessa Alexandra Robalino Robalino y a mis tíos que poco a poco pusieron su granito de arena en mi formación y de los cuales aprendí muchos aciertos que me hicieron crecer como persona y como estudiante

A mis amigas y amigos Lesly Zambrano, Francis Estrella, Alejandro Buñay, René Poma, que siempre estuvieron directa o indirectamente con una palabra de aliento, un abrazo o un consejo y sobre todo que nunca me dejaron sola en este proceso

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a mis formadores, personas con una gran sabiduría que durante todo este largo camino se han esforzado para ayudarme en todos los aspectos, por trasmitirme su conocimiento y sobre todo por guiarme hasta el punto en que hoy en día me encuentro.

A la vez agradezco al Dr. Nelson Duchi por permitirme ser parte de este proyecto poniendo su confianza en mí, a la empresa Alimencorp que nos abrió las puertas de su empresa y ser la pionera en que esta investigación se desarrolle y a todas las personas que directa e indirectamente han aportado indistintamente en el desarrollo de la presente.

TABLA DE CONTENIDO

Portada	I
Derecho de autor	II
Certificación	III
Compartir derechos	IV
Dedicatoria	V
Agradecimiento	VI
TABLA DE CONTENIDO	VII
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XI
ÍNDICE DE ECUACIONES	XII
ÍNDICE DE ANEXOS	XIII
RESUMEN	XIV
SUMARY	XV

INTRODUCCIÓN	1
---------------------	----------

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO	3
1.1. FASE DE PRE-POSTURA Y POSTURA EN GALLINAS	3
1.2. FASE DE PRODUCCION DE HUEVOS.	3
1.3. ALIMENTACION DE LA PONEDORA	4
1.3.1. Fase I.	4
1.3.2. Fase II	5
1.3.3. Fase III.	5
1.3.4. Efecto de la energía en la ración.	7
1.3.5. Nutrición y peso de los huevos	8
1.3.6. Nutrición y calidad de la cáscara	9
1.3.7. Aporte calcio y fósforo en la ración	9
1.3.7.1. Ración de la mañana	9

1.3.7.2.	Ración de la tarde.	9
1.3.8.	Bajo consumo de alimento	10
1.4.	CARACTERÍSTICAS DE LA LOHMANN BROWN	10
1.4.1.	Objetivos de Rendimiento de la Lohmann Brown	10
1.4.1.1.	Producción de huevos	10
1.4.1.2.	Características de los huevos	10
1.4.1.3.	Consumo de alimento	11
1.4.1.4.	Peso corporal	11
1.4.1.5.	Viabilidad	11
1.4.2.	Parámetros productivos de pollitas Lohmann Brown	12
1.4.2.1.	Huevos/Ave Alojada	12
1.5.	HARINA PROTEIKA	12

CAPÍTULO II

2.	MATERIALES Y MÉTODOS	14
2.1.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	14
2.2.	UNIDADES EXPERIMENTALES	14
2.3.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	15
2.3.1.	Materiales	15
2.3.2.	Equipos	15
2.3.3.	Instalaciones	15
2.4.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	16
2.4.1.	Esquema del experimento	16
2.5.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	16
2.6.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	17
2.6.1.	Esquema del ADEVA	18
2.7.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	18
2.7.1.	Descripción del experimento	18
2.8.	METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN	19

CAPÍTULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
3.1.	Peso inicial	22
3.2.	Peso final	22
3.3.	Ganancia de peso total	23
3.4.	Consumo total de concentrado	23
3.5.	Consumo de materia seca	24
3.6.	Consumo de proteína	24
3.7.	Consumo de Energía	26
3.8.	Conversión Alimenticia	26
3.9.	Producción de huevos	28
3.10.	Peso del huevo	29
3.11.	Masa del huevo	29
3.12.	Diámetro mayor	30
3.13.	Diámetro menor	30
3.14.	Peso de clara	31
3.15.	Volumen de clara	31
3.16.	Densidad de clara	32
3.17.	Peso de yema	33
3.18.	Volumen de yema	34
3.19.	Diámetro de yema	35
3.20.	Densidad de yema	36
3.21.	Peso de cáscara	37
3.22.	Grosor de cáscara	38
3.23.	Beneficio/Costo	40
	CONCLUSIONES	42
	RECOMENDACIONES	43
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Porcentaje de postura según la edad de las gallinas	4
Tabla 2.1	Necesidades diarias de aminoácidos esenciales	6
Tabla 3.1	Necesidad diaria de proteína según función fisiológica y fase de alimentación	6
Tabla 4.1	Necesidades de proteína y energía para la producción de huevos	7
Tabla 5.1	Producción de huevos	10
Tabla 6.1	Consumo de alimento	11
Tabla 7.1	Huevo por ave alojada	12
Tabla 8.1	Perfil técnico de Proteika	13
Tabla 1.2	Condiciones meteorológicas de la ESPOCH	14
Tabla 2.2	Esquema del experimento	16
Tabla 3.2	Esquema del adeva	18
Tabla 4.2	Composición bromatológica de los alimentos	19
Tabla 1.3	Evaluación de los parámetros productivos de las gallinas Lohmann Brown (27-51 semanas) alimentadas con diferentes niveles de Proteika	39
Tabla 2.3	Análisis Económico de las gallinas Lohmann Brown (27-51 semanas) alimentadas con diferentes niveles de Proteika	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.3	Tendencia de regresión para el consumo de alimento en base seca/día de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika	24
Gráfico 2.3	Tendencia de regresión para el consumo de proteína g/día de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika	25
Gráfico 3.3	Tendencia de regresión para el Consumo energía metabolizable Kcal/día de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika	26
Gráfico 4.3	Tendencia de regresión para la Conversión alimenticia de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika	28
Gráfico 5.3	Tendencia de regresión para el Peso clara de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika	31
Gráfico 6.3	Tendencia de regresión para el Volumen clara de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika	32
Gráfico 7.3	Tendencia de regresión para el Peso yema de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika	34
Gráfico 8.3	Tendencia de regresión para el Volumen yema de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika	35
Gráfico 9.3	Tendencia de regresión para el Diámetro yema de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika	36
Gráfico 10.3	Tendencia de regresión para la Densidad yema de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika	37
Gráfico 11.3	Tendencia de regresión para el Peso de cáscara de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika	38

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1.2	Conversión Alimenticia	19
Ecuación 2.2	Masa del huevo	20
Ecuación 3.2	Mortalidad	20
Ecuación 4.2	Viabilidad	20
Ecuación 5.2	Consumo de alimento	20
Ecuación 6.2	Consumo de proteína	20
Ecuación 7.2	Consumo de Energía	21
Ecuación 8.2	Producción de huevos	21

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A:	Peso inicial (g)
Anexo B:	Peso final (g)
Anexo C:	Ganancia de peso total (g)
Anexo D:	Consumo total de concentrado (kg)
Anexo E:	Consumo base seca día
Anexo F:	Consumo de proteína (g/día)
Anexo G:	Consumo de energía metabolizable (kcal/día)
Anexo H:	Conversión alimenticia
Anexo I:	Producción de huevo (%)
Anexo J:	Peso del huevo (g)
Anexo K:	Masa del huevo (g)
Anexo L:	Diámetro menor (mm)
Anexo M:	Diámetro longitudinal (mm)
Anexo N:	Peso de clara (g)
Anexo Ñ:	Volumen de clara (ml)
Anexo O:	Densidad clara
Anexo P:	Peso yema (g)
Anexo Q:	Volumen yema (ml)
Anexo R:	Diámetro yema (mm)
Anexo S:	Densidad yema
Anexo T:	Peso cáscara (g)
Anexo U:	Grosor cáscara (mm)

RESUMEN

Se evaluó el comportamiento productivo de gallinas de la línea Lohmann Brown de la 27 a la 51 semana de producción por efecto de tres niveles de proteína de origen animal, se determinó la composición química de las dietas experimentales con 2, 4, 6% de Proteika, además se analizó el costo de producción de cada tratamiento; con una metodología experimental en la Unidad Académica de Investigación Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, bajo un diseño completamente al azar para lo cual se emplearon tres tratamientos y un tratamiento control con cuatro repeticiones cada uno, conformando cada unidad experimental por 24 gallinas dando un total de 396 aves en estudio por el transcurso de 175 días. Se registraron diferencias significativas ($P<0,01$) para los consumos, siendo mejor el tratamiento con 6% de inclusión de Proteika (T3) con un consumo de materia seca $100,45\pm0,61$ g, consumo de proteína $23,88\pm0,13$ g/día, consumo de energía $313,48\pm1,91$ Kcal/día, producción de huevos $95,26 \pm 1,05$ %, el tratamiento con mejor beneficio costo fue el T3 con 6% de inclusión de Proteika con 1,25 USD y una rentabilidad del 25%. Se concluye que al utilizar la harina Proteika, el mejor tratamiento obtenido para una buena producción de huevos es el T3. Se recomienda a los productores avícolas la implementación de Proteika en sus raciones ya que permite un mejor desarrollo del ave tanto anatómica como fisiológicamente, además aumenta sustancialmente la producción de huevos

PALABRAS CLAVES

<FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS> <ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO> <PROTEINA DE ORIGEN ANIMAL (PROTEIKA)> <COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS> <LOHMANN BROWN>

ABSTRACT

The productive behavior of hens of the Brown Lohmann line from the 27th to the 51th week of production was evaluated by effect of three levels of animal protein, the chemical composition of the experimental diets was determined with 2,4,6% levels of Proteika, in addition, the costo of production of each treatment was analyzed; with an experimental methodology in the Poultry Research Academic Unit of the Faculty of Animal Sciences, of the Polytechnic Scholl of Chimborazo, under a completely random design for which three treatments and a control treatment with four repetitions each were used, forming each experimental unit for 24 hens giving a total of 396 birds under study for the course of 175 days. Significant differences ($P < 0,01$) were recorded for consumption, being the best treatment with 6% inclusión of Proteika (T3) with consumption of dry matter $100.45 \pm 0,61$ g, protein consumption $23,88 \pm 0,13$ g/day; energy consumption $313,48 \pm 1,91$ Kcal/day, egg production $95,26 \pm 1,05\%$, the treatment with the best cost benefits was T3 with 6% inclusión of Proteika with 1,25 USD and a profitability of 25%. It is concluded that Proteika uses flour, the best tratment obtained for a good egg production is T3. It is recommended to the eggs producers the implementation of Proteika in their rations since it allows a better development of the bird both anatomically and physiologically, also substantially increases egg production.

KEY WORD

<FACULTY OF ANIMAL SCIENCES PRODUCTION> <ESCUELA SUPERIOR
POLITECNICA DEL CHIMBORAZO> <ANIMAL ORIGIN PROTEIN (PROTEIKA)>
<PRODUCTIVE BEHAVIOR OF HENS> <LOHMANN BROWN>

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la industria avícola se ha venido desarrollando en diversos aspectos como ser la nutrición y la alimentación, ya que la demanda de consumo humano se ha incrementado sustancialmente tanto en carne como en huevos, por lo que en los últimos años en el mundo se producen 550 000 millones de huevos y en el país hay una producción diaria de 7 225 000 huevos.

El director de la Asociación del Huevo Ecuador dijo que ahora los 8,5 millones de aves de postura que hay en el país producen 2 500 millones de huevos al año. Es decir, 87 990 cubetas de 30 unidades cada una. Por su bajo costo, gran valor nutricional y facilidad de acceso y uso, el consumo anual del huevo tuvo un incremento de 160 a 165 huevos por cada ecuatoriano. (El telégrafo, p. 1)

Las estadísticas de la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (Conave), muestran que cada ecuatoriano consume una docena de huevos en promedio al mes. Sin embargo, la media de consumo por persona en el país sigue siendo menor en comparación con otros países. En algunos lugares de Asia, éste llega a 400 unidades, en México, a 354 y en Argentina a 205.

El 80% de la producción anual se comercializa en el Ecuador y el resto en Colombia, uno de los principales centros de comercialización. Por esta razón, se calcula que el crecimiento de producción anual de huevos es del 15%. (Conave, p. 1)

El consumo de alimento de las gallinas es controlado por diferentes factores, incluyendo peso corporal o edad, tasa de producción, peso de los huevos, temperatura ambiental, textura del alimento, posibles desbalances de nutrientes, con respecto a la energía existe cierta relación entre el nivel energético del alimento y el mayor o menor consumo del ave, a su vez la proteína del huevo es considerada como patrón de referencia para comparar nutricionalmente a las demás proteínas de los diferentes alimentos, esto se debe a que es la proteína de más alto valor biológico ya que contiene aminoácidos esenciales para el organismo.

En la actualidad las materias primas utilizadas para la fabricación de alimentos que cubran con los requerimientos de las aves poseen un costo sumamente elevado y más aún cuando hablamos de la materia prima utilizada para cubrir el requerimiento de proteína, es por este motivo que se han generado materias primas no convencionales para suplir los requerimientos de proteína ideal y aminoácidos limitantes en la producción de huevos, y de este modo optimizar costos.

Al utilizar Proteika (harina elaborada con subproductos de matadero) nos sirve como una fuente de aminoácidos como la metionina y la lisina, y de esta manera podremos reducir los costos de producción mejorando el nivel de renta per cápita del pequeño y mediano productor avícola en la provincia, región y a nivel nacional.

Esta fuente de proteína es procesada mediante la aplicación de biotecnologías industriales sin afectación al medio ambiente; y su utilización en la alimentación animal está regida por normas de bioseguridad animal y sin dañar el genoma y fisiología de las aves.

La investigación dio una solución a la alimentación animal lo que nos permitió concluir que la utilización de Proteika, permite sustituir otras fuentes de proteína y a su vez reducir el nivel de proteína vegetal en la etapa de producción (semana 27 a semana 51) y así cubrir los requerimientos del ave generando mayores réditos económicos.

Mediante esto se plantearon los siguientes objetivos:

- Analizar el comportamiento productivo de gallinas Lohmann Brown de la 27 a la 51 semana de producción por efecto de tres niveles de proteína de origen animal
- Determinar la composición química de las dietas con diferentes niveles de proteína de origen animal
- Evaluar las variables productivas de las gallinas Lohmann Brown de la semana 27 a la 51 por efecto de las dietas
- Valorar las características físicas del huevo de la semana 27 a la semana 51 de gallinas Lohmann Brown por efecto de las dietas
- Evaluar el costo de producción de cada uno de los tratamientos

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. FASE DE PRE-POSTURA Y POSTURA EN GALLINAS

La fase de pre-postura que se encuentra entre las 18-20 semanas, las aves alcanzan su peso corporal en relación con el estándar de la línea, y los diferentes factores que unidos condicionan un buen inicio de la postura, mientras más temprano sea este inicio, más rápido se alcanza el 5% de postura y el pico de producción. (Jesús, M. 2005, pp. 23-36)

En los últimos años se han realizado varios trabajos por parte de los genetistas para adelantar la madurez sexual como una vía para incrementar la producción de huevos, alcanzando de esta manera a las 25-26 semanas el 50% de postura y la producción máxima a las 27-28 semanas. (Goihl, J., 1997, p. 1416).

Durante la primera fase del período de postura (10 semanas después de alcanzar el 5% de postura), las aves tienen que incrementar en 250-300 g su peso vivo, realizando un cambio en la ración e incrementa la puesta hasta un 90% o más, es así como se va aumentando 1g del peso del huevo por semana. Unido a esto hay que considerar la adaptación de la ponedora al nuevo ambiente y condiciones de vida. (Jesús, M. 2005, pp. 23-36).

1.2. FASE DE PRODUCCION DE HUEVOS.

La puesta tiene un período de duración de 12-15 meses, iniciando a las 20 semanas, alcanzando una estabilidad a las 22 semanas, hasta alcanzar el máximo nivel de producción de huevos entre las 28-30 semanas, disminuyendo lentamente hasta un 65% después de los 9-10 meses de producción de huevos, considerándose un lote decrepito aquel que a los 12,5-13 meses de postura la producción de huevos se encuentra en el 50% o menos. (Jesús, M. 2005, pp. 23-36).

Tabla 1.1 PORCENTAJE DE POSTURA SEGÚN LA EDAD DE LAS GALLINAS

Semana de Postura	% de Postura
20 – 22	5 %
25 – 27	50 %
30 – 32	Pico producción
36 – 51	Persistencia de huevos

Fuente: Jesús, M. (2005)
Realizado por: Salas, Karina, 2019

Mientras más pronto se alcance el 5% de postura más rápido se alcanzará el pico de puesta, quedando como reto el de mantener la persistencia de puesta el mayor número de semanas que fuese posibles. (Goihl, J., 1997, p. 1416).

1.3. NUTRICIÓN Y ALIMENTACION DE LA PONEDORA

De acuerdo a la curva de producción y al estado fisiológico de la ponedora se ha creado un programa de alimentación por fase, dicho programa se basa en que la ponedora avanza en su ciclo productivo, aumenta el consumo de alimento y a su vez disminuye la producción, lo que permite reducir la necesidad de nutrientes en la ración (proteína, aminoácidos, fósforo). (Jesús, M. 2005, pp. 23-36)

1.3.1. Fase I.

Al inicio de la puesta (20-22 semanas) el peso promedio de la pollita debe ser de 1300-1350 g y su consumo de 75 g/día, a las 42 semanas se debe esperar un aumento en la producción de huevos hasta el 85-90% y el peso corporal debe incrementarse hasta 1800 g, el peso del huevo que inicia con 40 g llegará hasta 56 g. (Goihl, J., 1997, p. 1416).

Este es el período más crítico de la vida productiva de la pollita, ya que durante esta fase se alcanza el punto máximo (pico) de producción de huevos (30 semanas) para alcanzar el 5% de postura, la

mayoría de las líneas de aves de postura requieren 17 g de proteína diaria en la dieta, la necesaria para el crecimiento y la producción de plumas. (Goihl, J., 1997, p. 1416).

1.3.2. Fase II

Es el período comprendido desde las 43 semanas hasta la semana 72, el máximo de peso del ave es de 1,8-2,0 Kg. y la producción ya va declinando por debajo del 85% aumentando el tamaño de los huevos. (Jesús, M. 2005, pp. 23-36)

1.3.3. Fase III.

Cuando la producción se ha caído por debajo del 65% y va en un constante declive. (Goihl, J., 1997, p. 1416).

1.3.4. Requerimiento de proteína en la ración

En general la mayoría de los libros sobre alimentación hablan de que las necesidades de la proteína de la ponedora en la fase de postura este alrededor de 16-18% y al final del período de puesta puede bajar al 14%. (Jesús, M. 2005, pp. 23-36)

Al hablar de proteína necesariamente hay que hablar de los requerimientos en aminoácidos y los más importantes son: metionina y cistina (aminoácidos azufrados) y los principales envueltos en la producción de huevos. (Goihl, J., 1997, p. 1416). (Tabla 2.1)

Hace algunos años la relación energía-proteína en la producción de huevos era una limitante para conseguir altas producciones, en la actualidad se trabaja por la calidad de esa proteína y su

composición de aminoácidos partiendo del criterio que la ponedora no tiene requerimiento proteico. (Goihl, J., 1997, p. 1416).

Tabla 2.1 NECESIDADES DIARIAS DE AMINOACIDOS ESENCIALES

Aminoácidos	g/día (rango)
Lisina	7,4 – 8,3
Metionina	3,7 – 4,2
Metionina + Cistina	6,3 – 7,0
Arginina	8,0 – 8,8
Triptófano	1,7 – 1,9
Treonina	5,4 – 6,0
Valina	6,8 – 7,5
Isoleucina	6,2 – 6,8

Fuente: Goihl, J. (1997)
Realizado por: Salas, Karina, 2019

Tabla 3.1 NECESIDAD DIARIA DE PROTEINA SEGÚN FUNCIÓN FISIOLÓGICA Y FASE DE ALIMENTACIÓN

Función fisiológica	Cant. Proteína Fase I.	Cant. Proteína Fase II.
Producción de huevo	12,2	13,5
Proteína para mantenimiento	3,0	3,4
Crecimiento por día	1,4	0
Crecimiento de la pluma	0,4	0,1
Total, del día	17	17

Fuente: Goihl, J. (1997)
Realizado por: Salas, Karina, 2019

Como las gallinas se alojan en grupos no es posible individualizar la cantidad específica de proteína/día por eso se requiere conocer la relación que existe entre el requerimiento de proteína y el consumo diario de la ración para ajustar el contenido de energía de tal forma que la relación energía proteína no se pierda. (Jesús, M. 2005, pp. 23-36).

El consumo es controlado por diferentes factores, incluyendo peso corporal o edad, tasa de producción, peso de los huevos, temperatura ambiental, granulometría del alimento, posibles desbalances de nutrientes. (Goihl, J., 1997, p. 1416).

En casos muy especiales (desbalance nutricional o deficiencia de sal) las gallinas ajustaran el consumo de alimento a una cantidad tal que les permita cumplir con las necesidades específicas de los nutrientes. (Jesús, M. 2005, pp. 23-36).

Los lotes con consumos menores de 280 Kcal/día al momento del pico de producción tendrán una tendencia a sufrir depresiones de la producción post pico y reducir el tamaño de los huevos. (Jesús, M. 2005, pp. 23-36)

1.3.5. Requerimiento de energía en la ración.

Las necesidades diarias de energía varían entre invierno y verano, siendo aproximadamente 2700 Kcal., de EM en verano y 3800 Kcal, de EM en invierno, como se conoce el propio animal ajusta su consumo de ración en dependencia del nivel de energía, de ahí que se establezca una proporción de energía metabolizable/proteína es decir que en base al nivel de energía se establece el porcentaje (%) de proteína para que según el consumo de la ponedora obtenga los 17g de proteína/día que necesita; 15,5% en invierno, 17g de proteína/día 19,0% en verano. (Trujillo, E. 2002, pp. 103-114)

Tabla 4.1 NECESIDADES DE PROTEINA Y ENERGÍA PARA LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS

Cons. Pienso Diario/gallina (g)	Proteína % de la dieta	Energía Kcal/Kg	Energía Kcal / Kg
		Tem. 29 – 30°C	Invierno
80	21,2	3375	4750
85	20,0	3176	4470
90	18,9	3000	4222
95	17,9	2842	4000
100	17,0	2700	3800
105	16,2	2571	3619
110	15,5	2455	3455
112	14,8	2411	3393
120	14,5	2250	3166

Fuente: Goihl, J. (1997)

Realizado por: Salas, Karina, 2019

Si a una ponedora en la fase de postura no se le ofrece la proporción que requiere se afectará la producción de huevos, de esto se deduce que las gallinas no consumen % de proteínas sino gramos de proteínas/día y el índice de postura dependerá entre otros factores de la proteína, energía, calcio y fósforo de la dieta. (Trujillo, E. 2002, pp. 103-114)

Como resultado de aumentar el contenido de energía en el alimento tendremos mayor ganancia de peso corporal, producción de huevos y peso de los mismos, especialmente cuando la temperatura ambiente es alta. Grasas o aceites son fuertes concentrados de energía y pueden ser usados en aumentar el contenido energético del alimento. (Trujillo, E. 2002, 103-114)

1.3.6. Nutrición y peso de los huevos

El peso corporal del ave en el pico de postura influye directamente en el tamaño de la yema del huevo, la que a su vez influye en el peso de los huevos. De esta forma, cambiando la alimentación de las gallinas y el programa de manejo para aumentar el peso del ave al pico de postura puede aumentar el tamaño de los huevos a través de todo el periodo de producción. (Jesús, M. 2005, pp. 23-36)

Durante este periodo el peso de los huevos puede controlarse en cierta medida cambiando el consumo de proteínas o de aminoácidos (de estos, la metionina ha sido tradicionalmente usada para influir en el peso de los huevos), el ácido linoléico y los suplementos de grasa y aceite. (Jesús, M. 2005, pp. 23-36)

Si estas estrategias nutricionales son usadas para controlar el peso de los huevos y eliminar los excesivamente pesados, es importante comenzar a controlarlos temprano en el ciclo de producción, es difícil hacer correcciones sin afectar la producción. (Trujillo, E. 2002, pp. 103-114)

1.3.7. Nutrición y calidad de la cáscara

El consumo adecuado de calcio, fósforo, minerales (zinc, magnesio, manganeso y cobre) y vitamina D-3 son esenciales para la calidad de la cáscara, su biodisponibilidad varía grandemente entre las materias primas y debe ser considerado cuando se formulan las dietas. (Trujillo, E. 2002, pp. 103-114)

Las estrategias nutricionales en aves reproductoras tienen que ir orientadas a conseguir la mayor disponibilidad de calcio para el proceso de formación de la cáscara durante las horas de calcificación, que normalmente coinciden con las horas de oscuridad. (Jesús, M. 2005, pp. 23-36)

1.3.8. Aporte calcio y fósforo en la ración

1.3.8.1. Ración de la mañana

- 0,1% de calcio
- 0,37% de fósforo 25

1.3.8.2. Ración de la tarde.

- 1.3% de calcio
- 0.22% de fósforo

El requerimiento de calcio estará entre 3.5-3.75 g/día.

El requerimiento de fósforo es de 0,4 g/día máximo.

Durante el período de crecimiento la dieta debe contener aproximadamente un 0,9% de calcio y un 0,6 % de fósforo total, pero una vez que se inicie la producción de huevos la necesidad del calcio es mayor, ya que depende la formación del cascarón. Pero un exceso de calcio en la ración durante el período productivo es perjudicial debido a que el apetito se deprime. (Trujillo, E. 2002, pp. 103-114)

1.3.9. Bajo consumo de alimento

Si por razones normalmente relacionadas con la temperatura ambiente, las aves no consumen la cantidad suficiente de alimento por día, llegando a niveles que hacen difícil una mayor concentración del alimento y con la finalidad de mantener la buena calidad de la cáscara, se recomienda la "alimentación de media noche". (Jesús, M. 2005, pp. 23-36)

1.4. CARACTERÍSTICAS DE LA LOHMANN BROWN

En relación con la guía de manejo Lohmann Brown. (2007), esta línea es el resultado del cruzamiento de estirpes, que bajo presiones selectivas desde hace muchos años atrás ha dado como resultado a una ponedora que lidera el mercado mundial. Su país de origen es Alemania y su potencial genético lidera la producción de huevos marrones en nuestro país, siendo de las siete razas importantes la más utilizada en porcentaje mayor al 32%.

1.4.1. Objetivos de Rendimiento de la Lohmann Brown

1.4.1.1. Producción de huevos

Tabla 5.1 PRODUCCIÓN DE HUEVOS

PRODUCCIÓN DE HUEVOS	VALORES
Edad al 50% de la producción	140-150 días
Pico de producción	92-94%
Número de huevos por gallina alojada, en 12 meses	305-315 huevos
Número de huevos por gallina alojada, en 14 meses	340-350 huevos
Masa huevo por gallina alojada, en 12 meses de postura	19-20 kg
Masa huevo por gallina alojada, en 14 meses de postura	22-23 kg
Promedio peso huevo en 12 meses	63.5-64.5g
Promedio peso huevo en 14 meses	64-65g

Fuente: Cadena, S. (2009)

Realizado por: Salas, Karina, 2019

1.4.1.2. Características de los huevos

Los huevos deben poseer una cáscara color marrón uniforme, la misma que debe ser gruesa y con una resistencia a la rotura de 35 newton. (Cadena, S. 2009, pp. 76-95)

1.4.1.3. Consumo de alimento

Tabla 6.1 CONSUMO DE ALIMENTO

ÉPOCA	VALORES
1a-18a semana	6.8kg
1a-20a semana	7.4 a 7.8kg
En producción	110-120g/día
Conversión alimenticia	aprox. 2.1 - 2.2kg/kg huevo

Fuente: Cadena, S. (2009)
Realizado por: Salas, Karina, 2019

1.4.1.4. Peso corporal

Al inicio de la producción, es decir entre la semana 20 a la semana 21 el ave debe poseer un peso que vaya desde 1.6 a 1.7Kg y mientras el ave este al final de la producción, su peso varía entre 1.9 a 2.1 Kg. (Cadena, S. 2009, pp. 76-95)

1.4.1.5. Viabilidad

La viabilidad varía entre la época de crianza y la época de producción, siendo de 97 a 98% durante su crianza y del 94 a 96% en producción. (Cadena, S. 2009, pp. 76-95)

1.4.2. Parámetros productivos de pollitas Lohmann Brown

Es fundamental la calidad de la cáscara para evitar la penetración de bacterias, porque el huevo inmediatamente después de puesto se enfría, se contrae y esa contracción hace que penetren las bacterias que se encuentran en la superficie de la cáscara a través de los poros, mejorando la calidad de la cáscara se evitará la penetración de bacterias al huevo. (Alltech, M. 2009, pp. 1433-1444)

1.4.2.1. Huevos/Ave Alojada

El número de huevos por ave alojada de acuerdo a las semanas de producción es: (Cadena, S. 2009, pp. 76-95)

Tabla 7.1 HUEVOS POR AVE ALOJADA

ÉPOCA	Nº HUEVOS
60 Semanas	250
74 Semanas	326
80 Semanas	355
Viabilidad a las 80 Semanas	96%
Días a 50% de Producción (desde el nacimiento)	145 Días
Peso Promedio del Huevo a las 32 Semanas	62,7 g/Huevo
Peso Promedio del Huevo a las 70 Semanas	66,9 g/Huevo

Fuente: Cadena, S. (2009)
Realizado por: Salas, Karina, 2019

1.5. HARINA PROTEIKA

Proteika es una harina con características propias que resulta del proceso de subproductos de origen animal provenientes de plantas de beneficio certificadas. Sometidos a un riguroso y exclusivo proceso de hidrólisis y deshidratación que aseguran la calidad y alta performance en campo. (ALIMENCORP. 2016, pp. 1-3)

Las excelentes cualidades de la proteína de Proteika se basan en un perfil de aminoácidos diferenciado y estandarizado, ya que este pasa por un minucioso estudio y análisis, los cuales comprueban la calidad nutricional del producto. (ALIMENCORP. 2016, pp. 1-3)

Tabla 8.1 PERFIL TÉCNICO DE PROTEIKA

NUTRIENTE	PORCENTAJE
Proteína	60% Mín.
Humedad	10% Máx.
Grasa	10% Máx.
Cenizas	30% Máx.
Digestibilidad	85% Mín.
Fibra	3% Máx.
Antioxidante	150ppm Mín.

Fuente: Empresa Alimencorp. Sac (2016).
Realizado por: Salas, Karina, 2019

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en la unidad académica de investigación avícola, dentro del proyecto “Núcleos proteicos una alternativa para la nutrición estratégica de monogástricos y rumiantes”, de la Facultad de Ciencias Pecuarias, carrera de Zootecnia de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, localizada en la panamericana sur km 1,5. El trabajo experimental tuvo una duración de 25 semanas (175 días), para la toma de datos.

Tabla 1.2 CONDICIONES METEREOLÓGICAS DE LA ESPOCH

Parámetros	Valores Promedio
Temperatura, °C	13.4
Humedad relativa, %	66.2
Precipitación, mm/año	358.8
Heliofanía, horas luz	8.5
Altitud, msnm	2820

Fuente: Estación Meteorológica de la Facultad de Recursos Naturales, ESPOCH. (2017).
Realizado por: Salas, Karina, 2019

2.2. UNIDADES EXPERIMENTALES

El presente trabajo de investigación constó de 96 unidades experimentales conformado por cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, el tamaño de la unidad experimental es de 24 aves, con un total de 384 animales de postura (Lohmann Brown), de 27 semanas de edad.

2.3. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en el presente trabajo fueron los que se emplean en las actividades diarias de los animales y que se detallan a continuación:

2.3.1. Materiales

- Medicamento
- Vitaminas
- Cal agrícola
- Registro
- Bebederos
- Comederos
- Escobas
- Mangueras
- Cubetas para los huevos
- Balanza
- Cámara de fotos
- Cuaderno de apuntes

2.3.2. Equipos

- Recipientes plásticos para suministro del alimento
- Bomba de mochila

2.3.3. Instalaciones

- Nave para ponedoras
- Tanque reservorio de agua
- Planta de balanceados

2.4. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se estudió el efecto de la utilización de 3 tratamientos a base de proteína animal para ser comparado con un tratamiento control.

Bajo un diseño completamente al azar (DCA), con 4 repeticiones y el tamaño de la unidad experimental fue de 24 animales, es decir, se trabajó con 96 animales por cada uno de los tratamientos

2.4.1. Esquema del experimento

Tabla 2.2 ESQUEMA DEL EXPERIMENTO

TRATAMIENTO	CÓDIGO	REPETICIONES	TUE	TOTAL ANIMALES/TRATAMIENTO
0% de Proteika	T0	4	24	96
2% de Proteika	T1	4	24	96
4% de Proteika	T2	4	24	96
6% de Proteika	T3	4	24	96
TOTAL				384

Fuente: Salas, Karina, 2019

TUE*: Tamaño de la unidad experimental

2.5. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables experimentales que se evaluaron en el presente trabajo fueron las siguientes:

- Pesos de las aves al inicio y final de cada etapa
- Composición bromatológica de las diferentes dietas
- Consumo materia seca, g/día
- Consumo proteína bruta, g/día
- Estimación consumo de energía, Kcal/día
- Conversión alimenticia.

- Huevo por ave alojada.
- Masa del huevo, g
- Porcentaje de producción, %
- Peso del huevo, g
- Diámetro mayor del huevo, mm
- Diámetro menor del huevo, mm
- Peso de albúmina, g
- Volumen de albúmina, ml
- Peso de yema, g
- Volumen de yema, ml
- Diámetro de yema, mm
- Peso de la cáscara, g
- Grosor de cáscara, mm
- Densidad de albúmina
- Densidad de yema
- Porcentaje de mortalidad, %

Variable económica

- Beneficio/Costo

2.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron sometidos a los análisis de varianza y la separación de medias se realizó mediante la prueba de: Waller Duncan al 0.05 y 0.01 de significancia, regresión y correlación

Modelo Lineal Aditivo

Se muestra a continuación el Modelo Lineal Aditivo del diseño completamente al azar (DCA)

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j$$

Donde:

Y_{ij} = Una observación cualquiera

μ = Media poblacional

α_i = Efecto del factor A

ξ_{ij} = Error experimental

2.6.1. Esquema del ADEVA

Tabla 3.2 ESQUEMA DEL ADEVA

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	15
TRATAMIENTOS	3
ERROR	12

Fuente: Salas, Karina, 2019

2.7. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

2.7.1. Descripción del experimento

En el período de 27 a 51 semanas de vida de las gallinas se aplicó a los animales complejo vitamínico a razón de 100 g por 200 litros de agua. El manejo que se realizó a las gallinas ponedoras fue el siguiente:

- Por la mañana lo primero que se revisó es la existencia de animales muertos.
- Se procedió a recoger el desperdicio de alimento por repetición y pesarlo
- Suministrar alimento a cada una de las repeticiones
- La limpieza del piso se realizó cada 8 días, incluyendo la parte delantera.
- Los tanques plásticos se limpió semanalmente.
- Elaboración de balanceado para los diferentes tratamientos con PROTEIKA como fuente de proteína

TRATAMIENTO 0. Suministro de 0 gr de PROTEIKA por cada 100kg de concentrado.

TRATAMIENTO 1. Suministro de 2000 gr de PROTEIKA por cada 100kg de concentrado.

TRATAMIENTO 2. Suministro de 4000 gr de PROTEIKA por cada 100kg de concentrado.

TRATAMIENTO 3. Suministro de 6000 gr de PROTEIKA por cada 100kg de concentrado.

- Recolección diaria de huevos
- Pesaje y medición de diámetro longitudinal y transversal diario de los huevos

Tabla 4.2: Composición Bromatológica de los alimentos utilizados

PARAMETROS	T0	T1	T2	T3
Humedad, %	13,17	12,25	11,91	11,49
Proteína, %	18,39	22,09	22,33	23,78
Grasa, %	5,55	6,47	6,74	7,65
Fibra, %	2,06	2,6	2,18	3,12
Extracto libre de nitrógeno (ELN), %	69,73	63,42	62,94	58,91
Cenizas, %	4,27	5,42	5,81	6,54
Azúcar, %	6,08	6,33	6,43	6,75
Materia Seca, %	86,83	87,75	88,09	88,51
Energía Metabolizable, Mcal/Kg MS	3,12	3,10	3,11	3,10

Realizado por: Salas, Karina, 2019

2.8. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN

En la toma de datos se utilizó los registros de campo y con ayuda de una balanza se tomaron periódicamente los pesos, luego por diferencia entre el peso inicial y final se estimó la ganancia de peso en la primera fase de producción. La conversión alimenticia se calculó de acuerdo a la relación entre el consumo de alimento que consume el animal para producir un Kg de huevo. (Laura, K. 2018, pp. 1-2)

Ecuación 1.2

$$\%CA = \frac{Kg \text{ de alimento consumido}}{Kg \text{ de peso del huevo}} * 100$$

La masa del huevo es la cantidad de gramos (g) que produce una gallina por un día o un periodo determinado (Laura, K. 2018, pp. 1-2)

Ecuación 2.2

$$MH = \frac{\% Postura}{100} * \text{peso del huevo}$$

La mortalidad se determinó de la siguiente manera:

Ecuación 3.2

$$\%Mortalidad = \frac{\# \text{ aves muertas}}{\# \text{ aves iniciadas}} * 100$$

La viabilidad se determinó por el siguiente propuesto:

Ecuación 4.2

$$\% Viabilidad = 100 - \% Mortalidad$$

El consumo de alimento se obtuvo por diferencia de peso, alimento ofrecido y desperdicio; (Laura, K. 2018, pp. 1-2)

Ecuación 5.2

$$\text{Consumo de alimento } CA = \text{Alimento ofrecido} - \text{Alimento no consumido}$$

El consumo de proteína se obtuvo mediante el análisis proximal de las muestras experimentales y el consumo de materia seca por día. (Esquijerosa, G. 2015, p. 3)

Ecuación 7.2

$$CProteína = \frac{CMS * \%Proteína}{100}$$

El consumo de energía se obtuvo mediante el análisis proximal de las muestras experimentales y el consumo de materia seca por día. (Esquijerosa, G. 2015, p. 3)

Ecuación 8.2

$$CEnergía = \frac{CMS * \%Energía}{100}$$

Para determinar la producción de huevos en %, se evaluó por cada tratamiento la cantidad de huevos producidos diariamente, tomando como el 100 % el número de animales por tratamiento. (Laura, K. 2018, pp. 1-2)

Ecuación 9.2

$$Producción\ de\ huevos\ \% = \frac{100\% * Número\ de\ huevos\ producidos}{Número\ de\ gallinas/tratamiento}$$

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Peso inicial

Al evaluar la variable peso inicial en gallinas de la línea Lohmann Brown, no se reportaron diferencias estadísticas ($P>0,71$) entre los tratamientos T0, T1, T2 y T3, estableciéndose una media de 1965,48g, 1952,69g, 1981,51g y 1984,98 g respectivamente con una dispersión para cada media de $\pm 22,14$

3.2. Peso final

Para los pesos finales de las gallinas, no se encontraron diferencias estadísticas ($P>0,30$), reportando medias de 2057,12g, 2057,37g, 2084,08g y 2106,20g para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente, con una dispersión para cada media de $\pm 20,38$

Velasco, M. (2012) al evaluar diferentes niveles de Nupro en la alimentación de aves de postura de la línea Lohmann Brown, obtuvo el mayor peso final en el T2 (2% NUPRO) con 2015g, datos inferiores a los de la presente investigación, teniendo en el T3 2106,20g

Gutierrez, A. (2012) al analizar aminoácidos sintéticos con bajos niveles de proteína bruta en la segunda fase de producción, obtuvo su mayor peso final en el Tratamiento con 17% con un valor de 2177,88g, datos superiores a los de la presente investigación en la cual el T3 obtuvo 2106,20g

Salvador, E. (2016). Al evaluar diferentes niveles de harina PROTEIKA en aves de la line Hy-line de 30 a 34 semanas de edad, determinó que el mayor peso final de las aves lo obtuvo con el T4 (6% PROTEIKA) con 1903g, datos inferiores a los obtenidos en la presente investigación donde le T3 obtuvo 2106,20g

Viteri, W. (2010). Al analizar diferentes niveles de seplex en aves de postura de la línea Hy.line de 24 a 42 semanas de edad, demostró que el mayor peso final lo obtiene con el T3 (350% SEPLEX)

con 2108,80g, datos superiores a los obtenidos al utilizar PROTEIKA, donde el T3 obtuvo 2106,20g

3.3. Ganancia de peso total

La ganancia total de peso de las gallinas de la línea Lohmann Brown, no presentaron diferencias estadísticas ($P>0,72$), logrando promedios para cada tratamiento T0, T1, T2, T3 de 91,63g, 104,68g, 102,57g y 121,23 g respectivamente, con una dispersión para cada media de $\pm 18,45$

Velasco, M. (2012) al evaluar diferentes niveles de Nupro en la alimentación de aves de postura de la línea Lohmann Brown, reportó que la mejor ganancia de peso la obtuvo en el T2 (2%NUPRO) con 85g, valores inferiores a los reportados en la presente investigación en el cual el T3 con 121,23g obtuvo la mayor ganancia de peso

Gutierrez, A. (2012) al analizar aminoácidos sintéticos con bajos niveles de proteína bruta en la segunda fase de producción, obtuvo una mayor ganancia en el Tratamiento con 17% reportando valores de 134,4g, datos superiores a los obtenidos con PROTEIKA donde el T3 obtuvo 121,23g

Viteri, W. (2010). Al analizar diferentes niveles de seplex en aves de postura de la línea Hy.line de 24 a 42 semanas de edad, demostró que la mayor ganancia de peso la obtuvo con el T3 (350% SEPLEX) con 249,60g, datos superiores a los obtenidos con PROTEIKA, donde el T3 obtuvo 121,23g

3.4. Consumo total de concentrado

En el consumo total de concentrado no se reportaron diferencias estadísticas ($P>0,41$), para los tratamientos T0, T1, T2, T3, teniendo como medias 471,78, 470,97, 469,92, 476,67 Kg respectivamente, y una dispersión para cada media de $\pm 2,93$, esto quizá se deba que a mayores niveles de PROTEIKA que proporcionemos al alimento este se vuelve más palatable para el ave.

Sangalli, F. (2013) al evaluar diferentes niveles de harina de alfalfa, reporta un mayor consumo de alimento en el tratamiento T1 (5% H α) con un valor de 415,37Kg, datos inferiores a los reportados en la presente investigación donde el T3 con 476,67Kg es el mayor valor.

3.5. Consumo de materia seca

El consumo de materia seca presentó diferencias estadísticas ($P>0,03$), siendo el mayor valor para el T3 con 100,45g, seguido por el T2 con 98,56, continuando con T1 con 98,40 y finalizando con el T0 con 97,53g/día con una dispersión para cada media de $\pm 0,61$

La revista Solla S.A. (2015) indica que el ave de la línea Lohmann Brown necesita un consumo de 115g/día, mediante nuestra investigación se reporta en el T3 un consumo de 100,45g/día

En base al análisis de regresión se determinó que el consumo de alimento en materia seca (g) frente a los diferentes niveles (%) de Proteika están relacionadas significativamente ($P<0,01$); obteniendo un modelo de regresión lineal, que alcanzó un coeficiente de determinación y una alta correlación de $R^2 = 40,6\%$ y $r = 0,64$ respectivamente, identificándose que inicia con un intercepto de 97,28 g, con un incremento para cada nivel de 0,64 g .(gráfico 1.3) A lo cual se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Consumo de Alimento (g)} = 97,281 + 0,6469(\%NP)$$

Donde:

NP = Niveles de Proteika, %

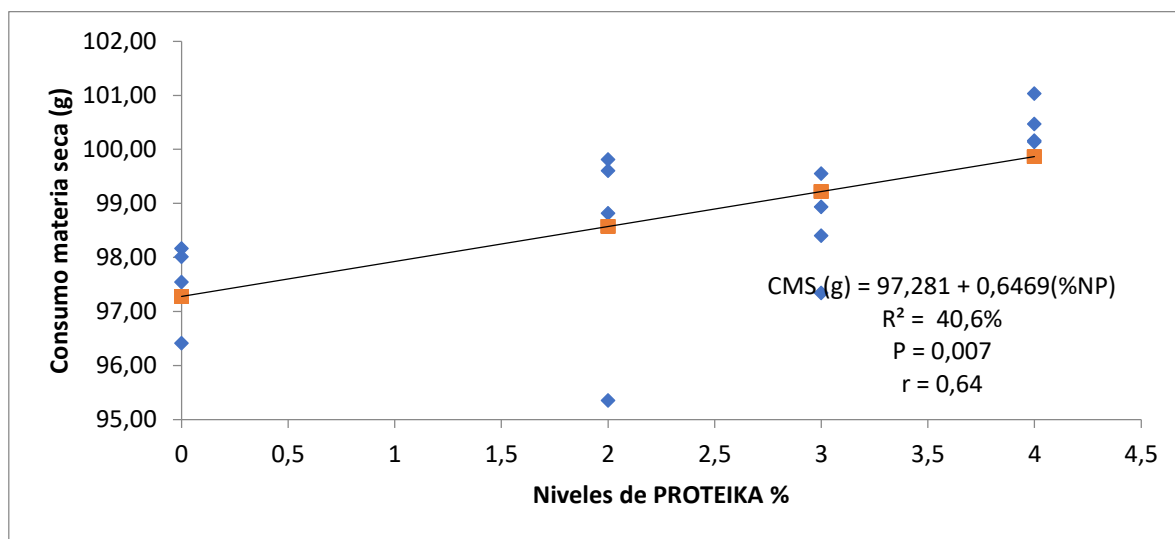


Gráfico 1.3 Tendencia de regresión para el consumo de alimento en base seca/día de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika

Realizado por: Salas, Karina, 2019

3.6. Consumo de proteína

El consumo total de proteína para gallinas de la línea Lohmann Brown, reportó diferencias estadísticas ($P > 0,01$), teniendo el mayor consumo de proteína el T3 con $23,89 \text{ g/día} \pm 0,13$, seguido por el T2 con $22,01 \text{ g/día} \pm 0,13$, posterior tenemos el T1 con $21,74 \text{ g/día} \pm 0,13$ y por último el T0 con $17,94 \text{ g/día} \pm 0,13$

Guía de manejo Lohmann Brown classic, (2017), indica que desde la semana 29 hasta la semana 45 de producción el ave requiere de 19,60 % de proteína, en nuestra investigación se logró un mayor consumo de proteína en el T3 (6% PROTEIKA) con un valor de 23,89%

En base al análisis de regresión se determinó que el consumo de proteína (g/día) frente a los diferentes niveles (%) de Proteika están relacionadas significativamente ($P < 0,001$); obteniendo un modelo de regresión cúbica, que alcanzó un coeficiente de determinación y una alta correlación de $R^2 = 98,87\%$ y $r = 0,99$ respectivamente, identificándose que inicia con un intercepto de 17.937 g, luego por cada nivel de Proteika de 0 a 2 % va ascendiendo en 0.6712 g, con niveles de 2 a 4% de Proteika, disminuye el consumo en 0.0267 g; y con niveles del 4 a 6% se incrementa en 0,0003 g .(gráfico 2.3) A lo cual se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Consumo de Proteína (g/día)} = 17,937 + 0,6712 (\%NP) - 0,0267 (\%NP)^2 + 0,0003(\%NP)^3$$

Donde:

NP = Niveles de Proteika, %

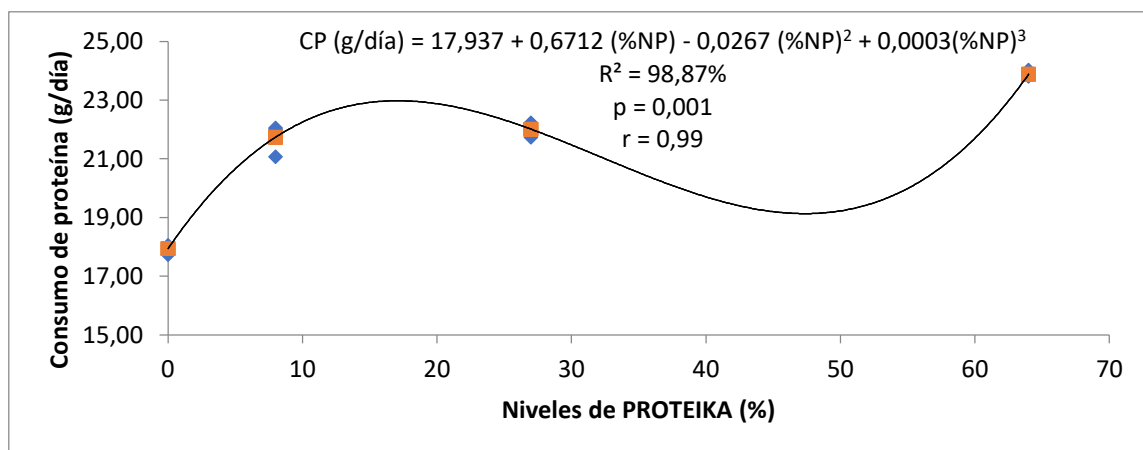


Gráfico 2.3 Tendencia de regresión para el consumo de proteína g/día de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika

Realizado por: Salas, Karina, 2019

3.7. Consumo de Energía

El consumo total de energía metabolizable presentó diferencias estadísticas ($P>0,03$), siendo el mayor para el tratamiento T3 con 313,48, seguido por el T2 con 307,58, continuando con el T1 con 307,07 y por último el T0 con 304,38 Kcal/día, y una dispersión para cada media de $\pm 1,91$

Aguilar, M. (2007) al evaluar diferentes niveles de harina de caña proteica en gallinas ponedoras de la línea White Leghorn Híbrido L-33, se determinó que el T2 (20% HCP) obtuvo el mayor consumo de energía metabolizable con 334,38Kcal EM, datos superiores a los de esta investigación en que el T3 alcanza 313,4846Kcal EM

En base al análisis de regresión se determinó que el consumo de energía metabolizable (Kcal/día) frente a los diferentes niveles (%) de Proteika están relacionadas significativamente ($P<0,03$); obteniendo un modelo de regresión lineal, que alcanzó un coeficiente de determinación y una alta correlación de $R^2 = 40,62\%$ y $r = 0,36$ respectivamente, identificándose que inicia con un intercepto de 303,59Kcal, luego por cada nivel de Proteika se incrementa en 2,0188 Kcal. (gráfico 3.3) A lo cual se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Consumo de Energía Metabolizable (Kcal/día)} = 303,59 + 2,0188(\%NP)$$

Donde:

NP = Niveles de Proteika, %

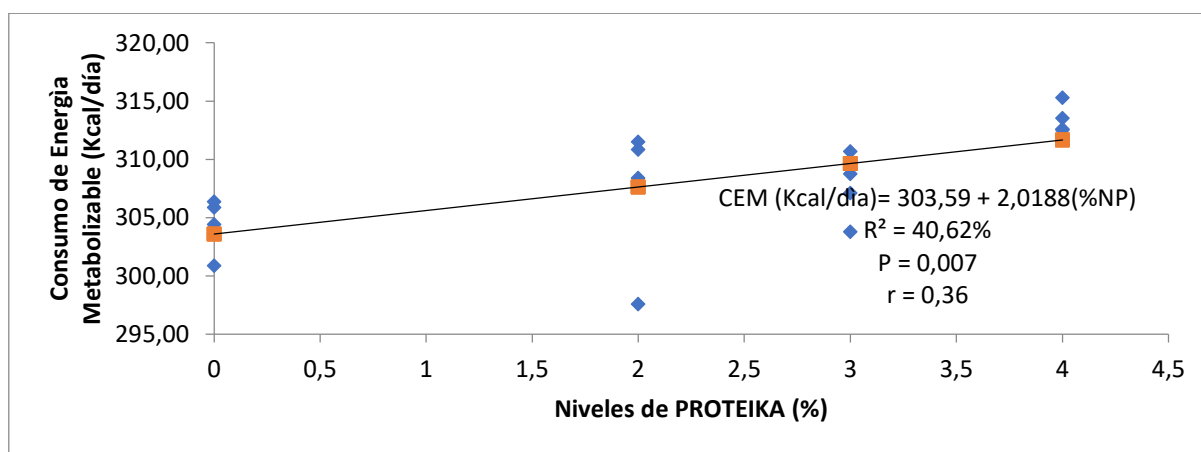


Gráfico 3.3 Tendencia de regresión para el consumo de energía metabolizable en base seca/día de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika

Realizado por: Salas, Karina, 2019

3.8. Conversión Alimenticia

La conversión alimenticia reportó diferencias estadísticas ($P > 0,01$), siendo el más eficiente el T1 con 2,37, seguido por el T0 con 2,43, continuando con el T2 con 2,49 y por último el T3 con 2,54 Kg/Kg con una dispersión para cada media de $\pm 0,02$

Velasco, M. (2012) al evaluar diferentes niveles de Nupro en la alimentación de aves de postura de la línea Lohmann Brown, determinó la mejor conversión alimenticia para el Tratamiento testigo con 1,87 kg por docena de huevos, siendo inferior a los valores obtenidos en esta investigación donde el T1 obtuvo 2,37 Kg/Kg

Rodríguez, B. (2018) al evaluar diferentes niveles de harina de tithonia diversifolia en aves de la línea White Leghorn desde la semana 25 a la semana 44 de edad, estableció que el T2 (15% HTD) obtuvo la mejor conversión con 2,18 Kg/Kg de huevo, datos inferiores a la presente donde la mejor conversión se obtiene en el T1 con 2,37 Kg/Kg de huevo

Toyes, E. (2016) al analizar el aprovechamiento de subproductos marinos en la alimentación de gallinas ponedoras de la línea Bovans white de 28 semanas de edad, se obtuvo en el T6 (cabezas de camarón cocidas) la mejor conversión con 2,39 Kg/Kg de huevo, datos superiores a los de la presente investigación donde el T1 con 2,37 Kg/Kg de huevo presenta la mejor conversión

En base al análisis de regresión se determinó que la conversión alimenticia frente a los diferentes niveles (%) de Proteika están relacionadas significativamente ($P < 0,02$); obteniendo un modelo de regresión lineal, que alcanzó un coeficiente de determinación y una alta correlación de $R^2 = 32,66\%$ y $r = 0,57$ respectivamente, identificándose que inicia con un intercepto de 2,3905, luego por cada nivel de Proteika incrementa en 0,0288. (gráfico 4.3) A lo cual se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Conversión Alimenticia} = 2,3905 + 0,0288(\%NP)$$

Donde:

NP = Niveles de Proteika, %

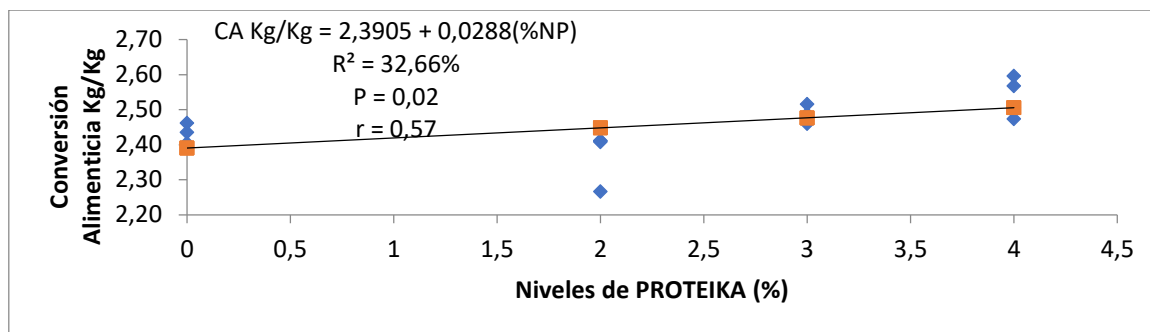


Gráfico 4.3 Tendencia de regresión para la conversión alimenticia de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika

Realizado por: Salas, Karina, 2019

3.9. Producción de huevos

La producción de huevos no exhibió diferencias estadísticas ($P > 0,18$), presentando medias para cada tratamiento T0, T1, T2, T3 de 93,57%, 94,11%, 91,81% y 95,26% respectivamente, con una dispersión para cada media de $\pm 1,05$

Aguilar, M. (2007) al evaluar diferentes niveles de harina de caña proteica en gallinas ponedoras de la línea White Leghorn Híbrido L-33, indicó que durante la semana 26 a la semana 40, en el T1 y T2 obtuvo una producción de 79,5%, siendo inferior a los de la presente investigación en los que el T3 obtuvo la mayor producción con 95,26%

Toyes, E. (2016) al analizar el aprovechamiento de subproductos marinos en la alimentación de gallinas ponedoras de la línea Bovans white de 28 semanas de edad, determinó que la mayor producción fue en el T1 (viseras de hacha seca) con 96,7%, datos superiores a los obtenidos al utilizar PROTEIKA en el que el T3 alcanzó 95,26%

Velasco, M. (2012) al evaluar diferentes niveles de Nupro en la alimentación de aves de postura de la línea Lohmann Brown, determinó que la mejor producción se obtuvo con el T0 (0% NUPRO) 84,27%, datos inferiores a los obtenidos en la presente investigación con el T3 95,26% de producción

Rodríguez, B. (2018) al evaluar diferentes niveles de harina de tithonia diversifolia en aves de la línea White Leghorn desde la semana 25 a la semana 44 de edad, obtuvo su mayor producción en el T2 (15% HTD) con 81,8%, datos inferiores a los reportados con PROTEIKA donde el T3 logró 95,26%

3.10. Peso del huevo

Para la variable peso del huevo no se reportaron diferencias estadísticas ($P>0,08$), teniendo para cada uno de los tratamientos T0, T1, T2 y T3 valores de 62,14g; 63,09g; 61,71g y 61,67 g respectivamente, con una dispersión para cada media de $\pm 0,39$.

Rodríguez, B. (2018) al evaluar diferentes niveles de harina de tithonia diversifolia en aves de la línea White Leghorn desde la semana 25 a la semana 44 de edad, se determinó que el mayor peso se registró en el T1 (10% HTD) con 62,2g, datos inferiores a los obtenidos con PROTEIKA donde el T1 alcanza un peso de 63,09g

Toyes, E. (2016) al analizar el aprovechamiento de subproductos marinos en la alimentación de gallinas ponedoras de la línea Bovans white de 28 semanas de edad, determinó el mejor peso con el T8 (macarela cocida) con 58,7g, datos inferiores a los de la presente investigación donde se reporta en el T1 un peso de 63,09g

Salas, C. (2015) al evaluar harina de cefalotórax de camarón en aves de la línea Hy-line variedad Brown desde la semana 44, obtuvo un mayor peso para el T1 (5% HC) con 62,77g, datos inferiores a los obtenidos al utilizar PROTEIKA donde el T1 obtuvo 63,09g

Salvador, E. (2016). Al evaluar diferentes niveles de harina PROTEIKA, determinó que el mayor peso del huevo lo obtuvo con el T1 (0% PROTEIKA) con 63,54g, datos superiores a los obtenidos en la presente investigación donde el T1 obtuvo un peso de 63,09g

3.11. Masa del huevo

La masa del huevo no presentó diferencias estadísticas ($P>0,182$), logrando medias de 58,14, 59,39, 56,65, 58,75 g con una dispersión para cada media de $\pm 0,85$ para los tratamientos T0, T1, T2, T3 respectivamente

Salvador, E. (2016). Al evaluar diferentes niveles de harina PROTEIKA, determinó que la mayor masa del huevo se obtuvo con el T3 (4% PROTEIKA) con 54,11g, datos inferiores a los obtenidos en la presente investigación donde el T3 (6% PROTEIKA) obtiene una masa de 58,75g

Guía de manejo de la línea Lohmann Brown. (2017) manifiesta que la masa del huevo para la semana 51 está en los 57.2g, al evaluar PROTEIKA nos reporta la mayor masa del huevo para el T3 con 58,75g.

3.12. Diámetro mayor

El diámetro mayor no presentó diferencias estadísticas ($P < 0,28$), teniendo como promedios 57,20, 56,72, 56,43, 56,41 mm para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente, con una dispersión para cada media de $\pm 0,31$

Toyes, E. (2016) al analizar el aprovechamiento de subproductos marinos en la alimentación de gallinas ponedoras de la línea Bovans white de 28 semanas de edad, logró el mejor diámetro mayor en el T5 (cabeza de camarón secada) con 58,9mm, datos superiores a los obtenidos en la presente investigación donde el T2 obtuvo mejor diámetro con 57,20mm

Sangalli, F. (2013), menciona una altura de los huevos por efecto de la adición de harina de alfalfa de 54,8mm para el tratamiento Testigo (0% H α), dato inferior al obtenido al utilizar PROTEIKA donde el T2 (4% PROTEIKA) reporta un valor de 57,20 mm

3.13. Diámetro menor

El diámetro menor no se reportó diferencias estadísticas ($P > 0,08$), obteniendo valores de 44,34mm; 44,37mm; 44,12mm y 45,11mm, para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente, y una dispersión para cada media de $\pm 0,26$

Toyes, E. (2016) al analizar el aprovechamiento de subproductos marinos en la alimentación de gallinas ponedoras de la línea Bovans white de 28 semanas de edad, logró el mejor diámetro menor en el T6 (cabeza de camarón cocidas) con 42,9mm, valores inferiores a los reportados al utilizar PROTEIKA donde el T3 obtuvo 45,11mm

Sangalli, F. (2013), al utilizar harina de alfalfa reporta para el diámetro menor del huevo el mayor valor para el T3 (15% α), con una media de 43.3 mm, siendo un valor superior al reportado en la presente investigación en la que el T3 (6% PROTEIKA) obtuvo 41,86 mm

3.14. Peso de clara

La variable peso de clara reportó diferencias estadísticas ($P < 0,001$), presentando el mayor valor el T0 con $37,96g \pm 0,28$, seguido por el T1 con $37,82g \pm 0,28$, como siguiente tenemos el T3 con $36,26g \pm 0,28$ y para finalizar el T2 con $35,92g \pm 0,28$

Serrano, C. (2017) menciona que el peso de la clara de un huevo varía entre 30 a 35g, en la presente investigación se reporta el mayor peso para el T0 con 37,96g

En base al análisis de regresión se determinó que el peso de clara del huevo (g) frente a los diferentes niveles (%) de Proteika están relacionadas significativamente ($P < 0,001$); obteniendo un modelo de regresión cúbica, que alcanzó un coeficiente de determinación y una alta correlación de $R^2 = 77,85\%$ y $r = 0,88$ respectivamente, identificándose que inicia con un intercepto de 37,959g, luego por cada nivel de Proteika de 0 a 2 % va ascendiendo en 0,0232g, con niveles de 2 a 4% de Proteika, descende el peso de la clara del huevo en 0,0058g; y con niveles del 4 a 6% se incrementa en 0,00008g. (Gráfico 5.3) A lo cual se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Peso de clara del Huevo} = 37,959 + 0,0232(\%NP) - 0,0058(\%NP)^2 + 8E-05(\%NP)^3$$

Donde:

NP = Niveles de Proteika, %

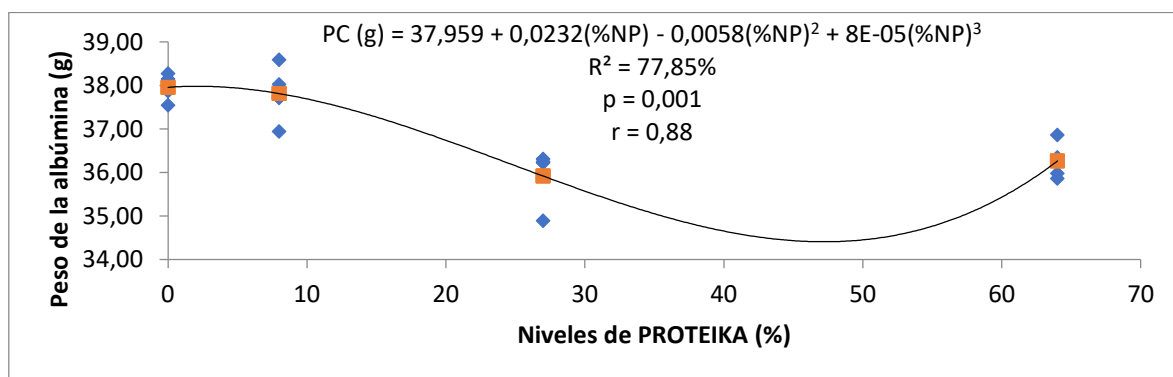


Gráfico 5.3 Tendencia de regresión para el peso de clara del huevo de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika

Realizado por: Salas, Karina, 2019

3.15. Volumen de clara

El volumen de clara presentó diferencias estadísticas ($P < 0,001$) siendo el mayor valor para el T0 con $25,76\text{ml} \pm 0,18$, seguido por los tratamientos T1 con $25,30\text{ml} \pm 0,18$, T3 con $24,37\text{ml} \pm 0,18$, por último, el T2 con $24,28 \pm 0,18$

En base al análisis de regresión se determinó que el volumen de clara del huevo (ml) frente a los diferentes niveles (%) de Proteika están relacionadas significativamente ($P < 0,001$); obteniendo un modelo de regresión lineal, que alcanzó un coeficiente de determinación y una alta correlación de $R^2 = 68,11\%$ y $r = 0,83$ respectivamente, identificándose que inicia con un intercepto de $25,805\text{ml}$, luego por cada nivel de Proteika desciende en $0,3905\text{ ml}$.(gráfico 6.3) A lo cual se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Volumen de clara} = 25,805 - 0,3905(\%NP)$$

Donde:

NP = Niveles de Proteika, %

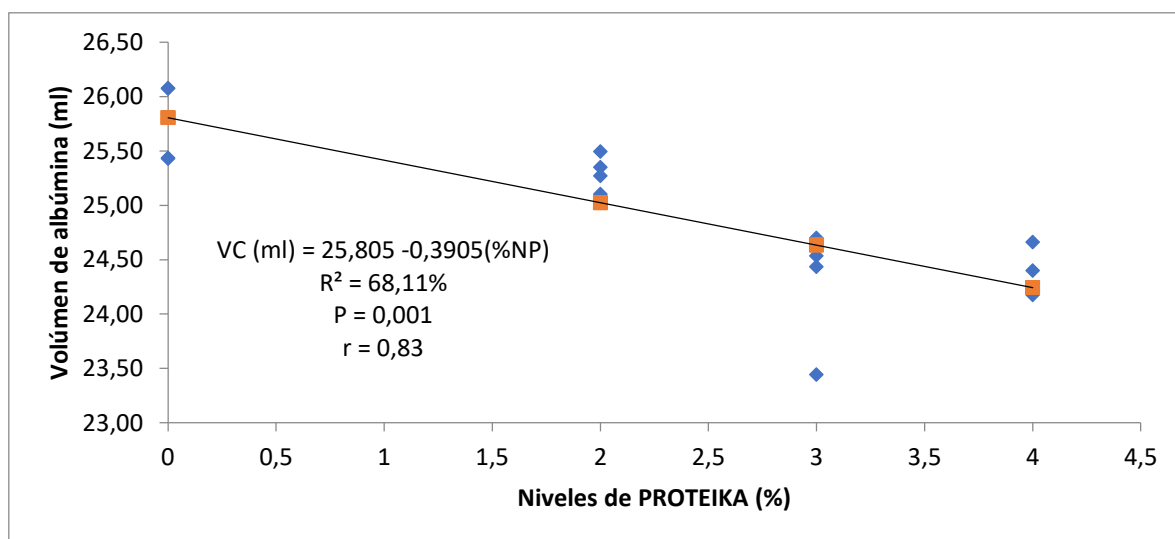


Gráfico 6.3 Tendencia de regresión para el volumen de clara del huevo de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika

Realizado por: Salas, Karina, 2019

3.16. Densidad de clara

La densidad de la clara no reportó diferencias estadísticas ($P>0,47$), teniendo como medias 1,47, 1,49, 1,48, 1,49 con una dispersión para cada media de $\pm 0,01$ para los tratamientos T0, T1, T2, T3 respectivamente

3.17. Peso de yema

Para el peso de la yema se logró diferencias estadísticas ($P<0,001$), siendo el mayor el T2 con $17,80g \pm 0,09$, seguido por el T3 con $17,74g \pm 0,09$, a continuación, el T1 con $17,27g \pm 0,09$ y por último el T0 con $16,81g \pm 0,09$

Serrano, C. (2017) menciona que el peso de la clara de un huevo varía entre 20 a 25g, en la presente investigación al analizar PROTEIKA, se reporta el mayor peso para el T2 con 17,80g

En base al análisis de regresión se determinó que el peso de yema del huevo (g) frente a los diferentes niveles (%) de Proteika están relacionadas significativamente ($P<0,001$); obteniendo un modelo de regresión lineal, que alcanzó un coeficiente de determinación y una alta correlación de $R^2 = 80,26\%$ y $r = 0,90$ respectivamente, identificándose que inicia con un intercepto de 16,823g, luego por cada nivel de Proteika va incrementándose en 0,2581g.(gráfico 7.3) A lo cual se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Peso de yema} = 16,823 + 0,2581(\%NP)$$

Donde:

NP = Niveles de Proteika, %

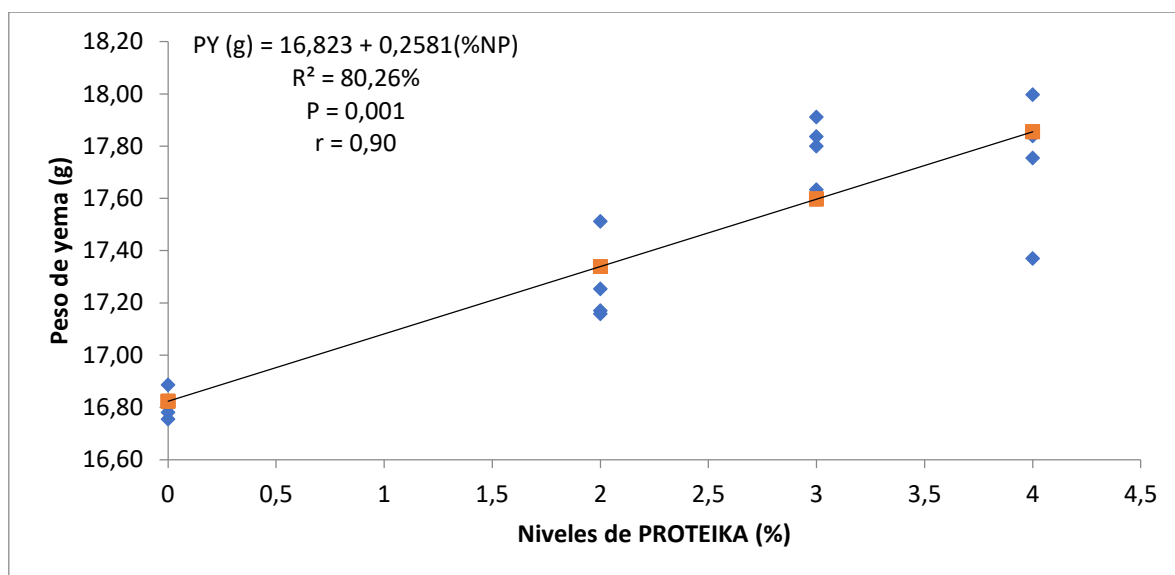


Gráfico 7.3 Tendencia de regresión para el peso de yema del huevo de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika

Realizado por: Salas, Karina, 2019

3.18. Volumen de yema

El volumen de la yema reportó diferencias estadísticas ($P > 0,01$), presentando el mayor valor para el T1 con $27,95\text{ml} \pm 0,19$, continuando el T3 con $27,67\text{ml} \pm 0,19$, seguido por el T2 con $27,10\text{ml} \pm 0,19$ y finalizando con el menor valor para el T0 con $27,00\text{ml} \pm 0,19$

En base al análisis de regresión se determinó que el volumen de yema del huevo (ml) frente a los diferentes niveles (%) de Proteika están relacionadas significativamente ($P < 0,01$); obteniendo un modelo de regresión cúbica, que alcanzó un coeficiente de determinación y una alta correlación de $R^2 = 58,07\%$ y $r = 0,76$ respectivamente, identificándose que inicia con un intercepto de $27,003\text{ml}$, luego por cada nivel de Proteika de 0 a 2 % va ascendiendo en $0,1902\text{ml}$, con niveles de 2 a 4% de Proteika, descendíéndose el volumen de yema del huevo en $0,0099\text{ml}$; y con niveles del 4 a 6% se incrementa en $0,0001\text{ml}$.(gráfico 8.3) A lo cual se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Volumen de yema} = 27,003 + 0,1902(\%NP) - 0,0099(\%NP)^2 + 0,0001(\%NP)^3$$

Donde:

NP = Niveles de Proteika, %

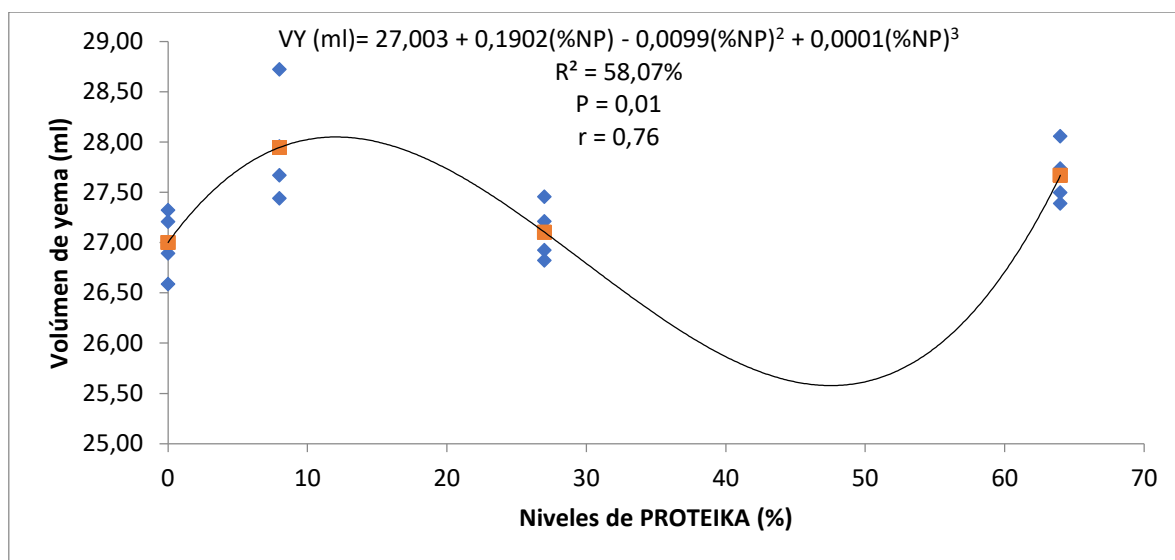


Gráfico 8.3 Tendencia de regresión para el volumen de yema del huevo de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika

Realizado por: Salas, Karina, 2019

3.19. Diámetro de yema

El diámetro de la yema presentó diferencias estadísticas ($P < 0,01$), teniendo el mayor valor el T1 con $40,16\text{mm} \pm 0,12$, seguido por el T0 con $40,05\text{mm} \pm 0,12$, continuando por el T3 con $39,84\text{mm} \pm 0,12$, por último, el T2 con $39,37\text{mm} \pm 0,12$

En base al análisis de regresión se determinó que el diámetro de yema del huevo (mm) frente a los diferentes niveles (%) de Proteika están relacionadas significativamente ($P < 0,002$); obteniendo un modelo de regresión cúbica, que alcanzó un coeficiente de determinación y una alta correlación de $R^2 = 67,38\%$ y $r = 0,82$ respectivamente, identificándose que inicia con un intercepto de $40,052\text{mm}$, luego por cada nivel de Proteika de 0 a 2 % va ascendiendo en $0,0412\text{mm}$, con niveles de 2 a 4% de Proteika, descendíéndose el diámetro de yema del huevo en $0,0038\text{mm}$; y con niveles del 4 a 6% se incrementa en $0,00005\text{mm}$.(gráfico 9.3) A lo cual se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Diámetro de yema} = 40,052 + 0,0412(\%NP) - 0,0038(\%NP)^2 + 5E-05(\%NP)^3$$

Donde:

NP = Niveles de Proteika, %

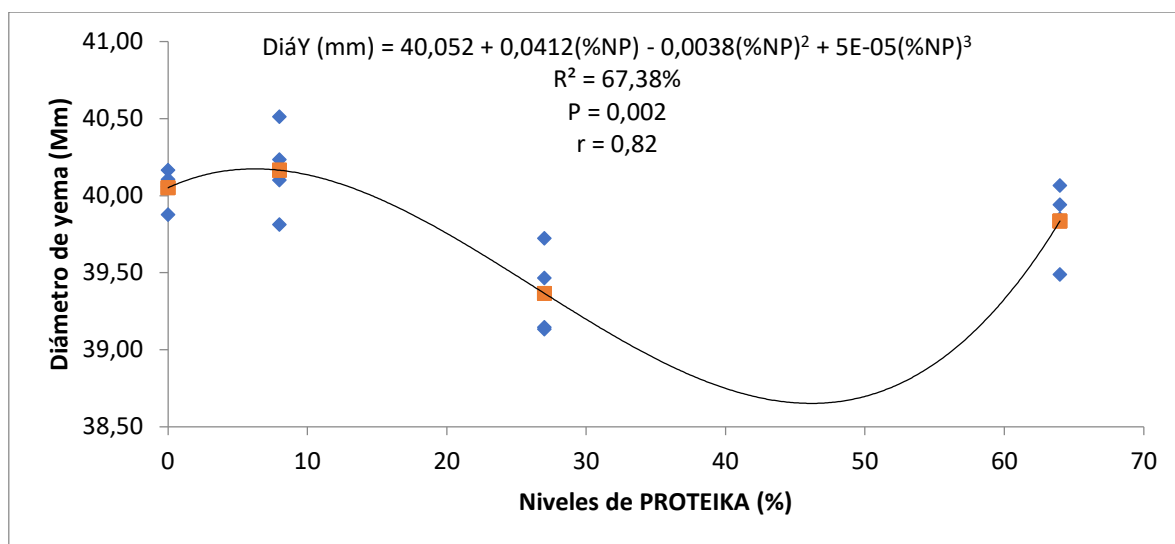


Gráfico 9.3 Tendencia de regresión para el diámetro de yema del huevo de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika

Realizado por: Salas, Karina, 2019

3.20. Densidad de yema

La densidad de la yema reportó diferencias estadísticas ($P < 0,001$), siendo el mayor valor para el T2 con $0,66 \pm 0,00$, continuando con el T3 con $0,64 \pm 0,00$, seguido por el T0 con $0,62 \pm 0,00$, por último, tenemos el T1 con $0,62 \pm 0,00$

En base al análisis de regresión se determinó que la densidad de yema del huevo frente a los diferentes niveles (%) de Proteika están relacionadas significativamente ($P < 0,001$); obteniendo un modelo de regresión cúbica, que alcanzó un coeficiente de determinación y una alta correlación de $R^2 = 76,87\%$ y $r = 0,87$ respectivamente, identificándose que inicia con un intercepto de 0,6225, luego por cada nivel de Proteika de 0 a 2 % va descendiendo en 0,0017, con niveles de 2 a 4% de Proteika, incrementándose la densidad de yema del huevo en 0,0002; y con niveles del 4 a 6% se descende en 0,000002.(gráfico 10.3) A lo cual se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Densidad de yema} = 0,6225 - 0,0017(\%NP) + 0,0002(\%NP)^2 - 2E-06(\%NP)^3$$

Donde:

NP = Niveles de Proteika, %

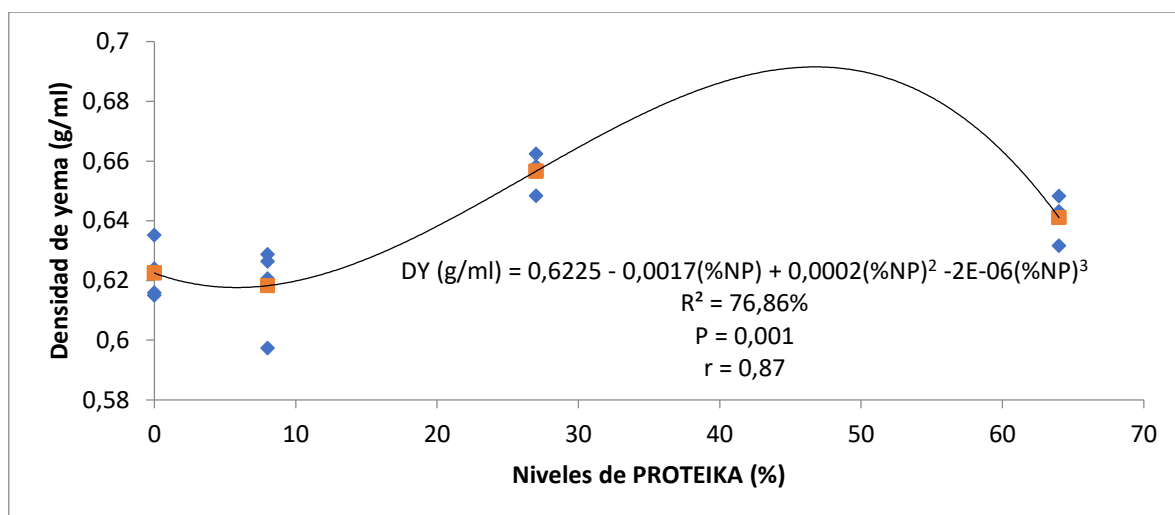


Gráfico 10.3 Tendencia de regresión para la densidad de yema del huevo de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika

Realizado por: Salas, Karina, 2019

3.21. Peso de cáscara

La variable peso de cáscara exhibió diferencias estadísticas ($P < 0,001$), reportando el dato mayor el T1 con $7,69g \pm 0,04$, seguido por el T0 con $7,49g \pm 0,04$, continuando con el T2 con $7,31g \pm 0,04$ y finalizando con el T3 con $7,26g \pm 0,04$

Rodríguez, B. (2018) al evaluar diferentes niveles de harina de tithonia diversifolia en aves de la línea White Leghorn desde la semana 25 a la semana 44 de edad, determinó que el mejor peso de cáscara obtuvo en el T1 (10% HTD) con $7,47g$, datos inferiores a los obtenidos en la presente investigación, la cual reporta el mejor peso de cáscara en el T1 con $7,69g$

En base al análisis de regresión se determinó que el peso de cáscara del huevo (g) frente a los diferentes niveles (%) de Proteika están relacionadas significativamente ($P < 0,001$); obteniendo un modelo de regresión cúbica, que alcanzó un coeficiente de determinación y una alta correlación de $R^2 = 85,36\%$ y $r = 0,92$ respectivamente, identificándose que inicia con un intercepto de $7,4886g$, luego por cada nivel de Proteika de 0 a 2 % va ascendiendo en $0,0459g$, con niveles de 2 a 4% de Proteika, descendiendo el peso de cáscara del huevo en $0,0028g$; y con niveles del 4 a 6% se ascendiendo en $0,00003g$.(gráfico 11.3) A lo cual se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Densidad de yema} = 7,4886 + 0,0459(\%NP) - 0,0028(\%NP)^2 + 3E-05(\%NP)^3$$

Donde:

NP = Niveles de Proteika, %

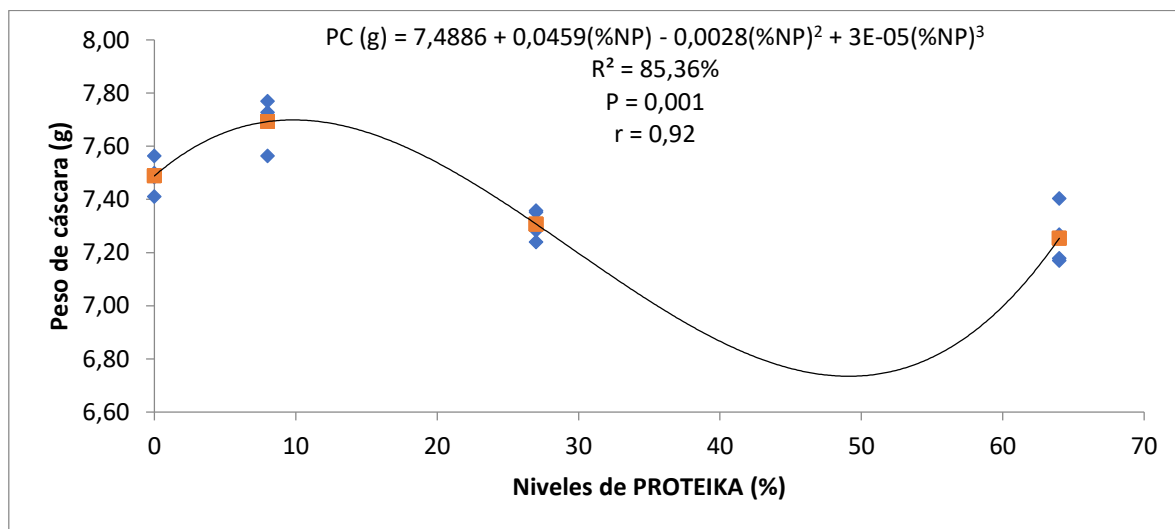


Gráfico 11.3 Tendencia de regresión para el peso de cáscara del huevo de las gallinas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de Proteika

Realizado por: Salas, Karina, 2019

3.22. Grosor de cáscara

El grosor de cáscara no reportó diferencias estadísticas ($P > 0,39$), presentando medias para cada tratamiento T0, T1, T2 y T3 de 0,33mm, 0,32mm, 0,33mm y 0,33mm respectivamente con una dispersión para cada media de $\pm 0,09$

Aguilar, M. (2007) al analizar diferentes niveles de harina de caña proteica en gallinas ponedoras de la línea White Leghorn Híbrido L-33(semana 26 a semana 49), obtuvo en el T2 el mayor grosor de cáscara con 0,44mm, datos superiores a los obtenidos al utilizar PROTEIKA donde nos reporta un mayor valor de 0,33 en los T0, T2 y T3

Salvador, E. (2016). Al evaluar diferentes niveles de harina PROTEIKA, determinó que el mayor grosor de cáscara lo obtuvo con el T4 (6% PROTEIKA) con 0,43mm, datos superiores a los obtenidos en la presente investigación donde el T0, T2 y T3 muestran un valor de 0,33mm

Tabla 9.3. Evaluación de los parámetros productivos de las gallinas Lohmann Brown (27-51 semanas) alimentadas con diferentes niveles de Proteika

Variables	Tratamientos								E.E.	Prob.
	0		2		4		6			
Peso inicial (g)	1965,48	a	1952,69	a	1981,51	a	1984,98	a	22,14	0,717
Peso final (g)	2057,12	a	2057,37	a	2084,08	a	2106,20	a	20,38	0,305
Ganancia de peso total (g)	91,6	a	104,68	a	102,57	a	121,23	a	18,45	0,729
Consumo total de concentrado (kg)	471,78	a	470,97	a	469,92	a	476,67	a	2,93	0,408
Consumo materia seca (g/día)	97,53	b	98,40	b	98,56	b	100,45	a	0,61	0,033
Consumo de proteína (g/día)	17,94	c	21,74	b	22,01	b	23,89	a	0,13	0,000
Consumo de Energía (Kcal/día)	304,38	b	207,07	b	307,58	b	313,48	a	1,91	0,033
Conversión alimenticia	2,43	ab	2,37	a	2,49	bc	2,54	c	0,02	0,003
Producción de huevos (%)	93,57	a	94,11	a	91,81	a	95,26	a	1,05	0,188
Peso del huevo (g)	62,14	a	63,09	a	61,71	a	61,67	b	0,39	0,080
Masa de huevo (g)	58,14	a	59,39	a	56,65	a	58,75	a	0,85	0,182
Diámetro menor (mm)	44,34	a	44,37	a	44,12	a	45,11	a	0,26	0,084
Diámetro mayor (mm)	57,20	a	56,72	a	56,43	a	56,41	a	0,31	0,281
Peso Clara (g)	37,96	a	37,82	a	35,92	b	36,26	b	0,28	0,000
Volumen Clara (ml)	25,76	a	25,30	a	24,28	b	24,37	b	0,18	0,000
Densidad clara	1,47	a	1,49	a	1,48	a	1,49	a	0,01	0,479
Peso Yema (g)	16,81	c	17,27	b	17,80	a	17,74	a	0,09	0,000
Volumen Yema (ml)	27,00	c	27,95	a	27,10	bc	27,67	ab	0,19	0,012
Diámetro yema (mm)	40,05	a	40,16	a	39,37	b	39,84	a	0,12	0,003
Densidad yema	0,62	c	0,62	c	0,66	a	0,64	b	0,00	0,000
Peso Cáscara (g)	7,49	b	7,69	a	7,31	c	7,26	c	0,04	0,000
Grosor Cáscara (mm)	0,33	a	0,32	a	0,33	a	0,33	a	0,09	0,390

Realizado por: Salas, Karina, 2019

E.E: Error experimental

3.23. Beneficio/Costo

Al realizar la evaluación económica de la producción de las gallinas de la línea Lohmann Brown alimentadas con diferentes niveles de PROTEIKA, los resultados del beneficio/costo al ser sometidos al análisis de varianza, presentaron diferencias estadísticas ($P < 0,01$); se menciona que los egresos producidos por la alimentación de las aves, sanidad, y producción fueron de 1391,76 USD en el tratamiento T3 (6%); 1384,33 USD en el tratamiento T2 (4%); 1392,09 USD en el tratamiento T1 (2%); y finalmente de 1398,64 USD en el tratamiento T0 (0%), así como también; los ingresos producto de la venta de gallinas, venta de gallinaza fue de 1738,59 USD en el tratamiento T3 (6%); 1676,13 USD en el tratamiento T2 (4%); 1711,79 USD en el tratamiento T1 (2%); y finalmente de 1710,85 USD en el tratamiento T0 (0%), por lo que la relación beneficio/costo fue de 1,25 USD para el T3 USD, siendo que por cada dólar invertido obtenemos un beneficio de 0,25 USD, siendo el menor beneficio/ costo para el T2 con 1,21 USD.

Tabla 10.3. Análisis Económico de las gallinas Lohmann Brown (27-51 semanas) alimentadas con diferentes niveles de Proteika

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	TRATAMIENTOS			
				T0	T1	T2	T3
Gallinas	unidad	96,00	3,24	311,04	311,04	311,04	311,04
Balanceado	kilogramos	1887,10	0,44	833,497875			
		1883,87	0,44		826,795653		
		1879,67	0,44			819,687351	
		1906,72	0,43				826,145093
Cubetas	unidad	524	0,05	26,1994106			
		527	0,05		26,350217		
		514	0,05			25,7054953	
		533	0,05				26,6720224
Cipermetrina	frasco	1,00	2,00	0,5	0,5	0,5	0,5
Newcastle	frasco	3,00	7,00	5,25	5,25	5,25	5,25
Bronquitis	frasco	2,00	5,00	2,5	2,5	2,5	2,5
Vitaminas	litro	1,50	15,00	5,625	5,625	5,625	5,625
Cloro	sachet	12,00	0,30	0,9	0,9	0,9	0,9
Cal agrícola	sacos	3,00	3,00	2,25	2,25	2,25	2,25
Mano de obra	horas	350,00	2,41	210,875	210,875	210,875	210,875
TOTAL EGRESOS				1398,64	1392,09	1384,33	1391,76
Venta de huevos	cubetas	524	2,30	1205,17289			
Venta de huevos		527	2,30		1212,10998		
Venta de huevos		514	2,30			1182,45278	
Venta de huevos		533	2,30				1226,91303
Venta de gallinas	unidad	96	4,08	391,68			
		96	4,08		391,68		
		96	4,08			391,68	
		96	4,08				391,68
Venta de gallinaza	sacos	57	2,00	114			
Venta de gallinaza	sacos	54	2,00		108		
Venta de gallinaza	sacos	51	2,00			102	
Venta de gallinaza	sacos	60	2,00				120
TOTAL INGRESOS				33,52	1710,85289	1711,78998	1676,13278
B/C					1,223	1,230	1,211
							1,249

Realizado por: Salas, Karina, 2019

CONCLUSIONES

- El análisis químico de las dietas, el T3 (6% PROTEIKA), superó al tratamiento control en un 22,7% en contenido de proteína, mediante esto se puede decir que a mayor cantidad de niveles de Harina PROTEIKA incluyamos a la dieta, aumentamos la cantidad de proteína proporcionada al ave, en cuanto a la energía el tratamiento control superó al T3 (6% PROTEIKA) en un 0,78% sin embargo tienen un aporte similar.
- La producción de huevos mejoró sustancialmente al utilizar la harina PROTEIKA, el T3 (6%) superó en alrededor del 3,62% al T2 (4%) y muy parecido porcentaje al resto de tratamientos.
- El análisis económico fue mejor para el T3 (6% PROTEIKA) con 1,25 USD o 25% de rentabilidad, siendo superior al T2 (4%) 1,21 USD, al T0 1,22 USD y al T1 (2%) 1,23 USD.

RECOMENDACIONES

- Evaluar PROTEIKA en diferentes especies monogástricas de interés zootécnico para determinar parámetros reproductivos y productivos
- Realizar un ajuste en los niveles de PROTEIKA que se les suministra a las aves de postura de la línea Lohmann Brown en base a los requerimientos de proteína del ave
- Analizar parámetros como índice de yema y unidades Haugh del huevo para comparar PROTEIKA frente a dietas comerciales

BIBLIOGRAFÍA

1. AGUILAR, M 2007. Influencia de la Harina de Caña Proteica (HCP) en la producción y calidad de huevos en gallinas ponedoras.
Fecha de consulta [12 de Noviembre del 2018]
https://www.redalyc.org/html/636/63614239002/?fbclid=IwAR2eIzOHAerOJFMnxoT6a5GomtxsaENN9THiLSugnXC3lGo9e_dTDVMh4Ls
2. ALIMENCORP. (2016). Harina Proteika.
Fecha de consulta [12 de Noviembre del 2018]
<http://www.alimencorp.pe>.
3. ALLTECH, M. 2009. Rate of passage of barley diets with chromium oxide. California, Estados Unidos. 1a ed. Edit. PoultSci. pp 1433- 1444.
4. CADENA, S. 2009, Pollos, Micro criaderos Intensivos. Cuadernos Agropecuarios EPSILON, Quito, Ecuador. 2da Edición. Edit. Cadena pp. 76 - 95.
5. EL TELÉGRAFO. (2018).
Fecha de consulta [19 de Febrero del 2019]
<https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/el-ecuatoriano-consume-165-huevos-al-ano>
6. ESQUIJEROJA, G. (2015). Metodología práctica para el cálculo de los principales indicadores productivos.
Fecha de consulta [19 de Febrero del 2019]
<https://www.monografias.com/trabajos29/indicadores-productivos/indicadores-productivos.shtml>
7. GOIHL, J. 1997.- Supplemental phitase improves phosphorus, aminoacid utilization. Feedstuffs. Sn. New York. Sl. Y 24. p. 1416

8. GUIA DE MANEJO LOHMANN BROWN. (2017).
Fecha de consulta [19 de Febrero del 2019]
<http://ibertec.es/docs/productos/LB-Classic.pdf>.
9. GUTIERREZ, A. (2012). Utilización de aminoácidos sintéticos con bajos niveles de proteína bruta en gallinas de postura de Hy-line.
Fecha de consulta [5 de Febrero del 2019]
<file:///D:/TESIS%201/17T01118.pdf>
10. JESUS, M. 2005.- Alimentación de la pollita y la ponedora comercial, programas prácticos. Jornadas profesionales de avicultura de puesta. Real escuela de avicultura. Valladolid – España
11. LAURA, K. (2018). Gallinas ponedoras.
Fecha de consulta [19 de Febrero del 2019]
<http://gallinasponedorascicloproductivo.blogspot.com/2014/09/algunas-de-las-formulas-para-el-calculo.html>
12. LOHMANN BROWN. 2007. Guía de Manejo para Ponedoras. sn. Alemania. Edit. Lohmann Brown. pp. 10-20.
13. RODRIGUEZ, B. (2018). Evaluación de la harina de forraje Tithonia Diversifolia para la alimentación de gallinas ponedoras.
Fecha de consulta [5 de Febrero del 2019]
https://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd30/3/brod30056.html?fbclid=IwAR0rqHuBY4f3_dCnG7f2zzOYqKN_yo_fjPziivzFgzBIOJgv5q8zmJoUYeY
14. SALAS, C. (2015). La harina de Cefalotórax de camarón en raciones para gallinas ponedoras.
Fecha de consulta [5 de Febrero del 2019]
http://www.mag.go.cr/rev_meso/v26n02_333.pdf?fbclid=IwAR114h4tjb5Hag9-uRMI9yzvwMVLt-o74AB4e2R4dJNpToLFAOQaniqtLQ8
15. SALVADOR, E. (2016). Efecto de la utilización de harina de subproductos de origen animal PROTEIKA sobre la respuesta productiva y calidad de huevo de gallinas de postura.

Fecha de consulta [6 de Febrero del 2019]

file:///D:/TESIS%201/P.252520BIOLOG.252520GALLINAS252520DE252520POSTURA
..pd

16. SANGALLI, F. (2013). Evaluación del efecto de tres niveles de harina de alfalfa (Medicago sativa), en la alimentación de aves de postura de la línea isa Brown, en la fase de postura pico, en la provincia murillo del departamento de la paz.

Fecha de consulta [6 de Febrero del 2019]

<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/4284/T-1800.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR0yLvzHL3eNqUKpHGz3N8P0EEBxolJZTcUqHWrMl5Vr5s1sRkvfJ52Pb6k>

17. SERRANO, C. (2017). Cuánto pesa un huevo, peso de diferentes especies.

Fecha de consulta [10 de Marzo del 2019]

<http://otrascosas.com/cuanto-pesa-un-huevo>

18. SOLLA S.A. (2015). Manual de manejo ponedoras para huevo comercial.

Fecha de consulta [10 de Marzo del 2019]

https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Manual%20De%20Manejo%20Ponedoras%20Para%20Huevo%20Comercial_0.pdf

19. TOYES, E. (2016). Aprovechamiento de subproductos marinos para la alimentación de camarón de cultivo y gallinas ponedoras.

Fecha de consulta [6 de Febrero del 2019]

http://dspace.cibnor.mx:8080/bitstream/handle/123456789/531/toyes_e.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR3W8FS6vU8iX1pc_eRKUhDh4rThYMr35bzmEi7JSPUF3RuvZbbQTdzwGWM

20. TRUJILLO, E. 2002. La producción avícola cubana, logros y desafíos. Revista Cubana de Ciencia Avícola. Sn. Habana – Cuba. sl. Y 26. pp 103-114

21. VELASCO, M. 2012. Evaluación del uso del nupro en la alimentación de broiler y ponedoras.

Fecha de consulta [5 de Febrero del 2019]

http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2156/1/17T1137.pdf?fbclid=IwAR3EPqNpupQn93U9Qrvka13mWmM74SoUrZ2tIldkPWqfmjjbeFu_Zg7lxQk

22. VITERI, W. (2010). Niveles de Seplex en gallinas de postura de la línea hy-line de 24 a 42 semanas de edad (etapa inicial de postura).

Fecha de consulta [6 de Febrero del 2019]

<file:///D:/TESIS%201/Niveles-de-seplex-en-gallinas-de-postura-de-la-linea-Hy-LINE-de-24-a-42-semanas-de-edad-etapa-inicial-de-postura.pdf>

ANEXOS

ANEXO A: PESO INICIAL (G) POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	1989,26	2033,62	1934,21	1904,84	1965,48
2	2005,15	1951,34	1892,63	1961,63	1952,69
4	1956,83	1964,01	1972,52	2032,68	1981,51
6	1993,07	2030,67	1959,19	1956,98	1984,98

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Cuadro de Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	2686,05	3	895,35	0,46	0,7174
Error	23521,26	12	1960,11		
Total	26207,31	15			
CV	2,25				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
4,00	1984,98	4	22,14 A
3,00	1981,51	4	22,14 A
1,00	1965,48	4	22,14 A
2,00	1952,69	4	22,14 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO B: PESO FINAL (G) POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	2049,96	2079,02	2087,54	2011,94	2057,12
2	2061,61	2109,68	2028,57	2029,63	2057,37
4	2054,69	2057,48	2057,26	2166,87	2084,07
6	2103,94	2150,80	2080,06	2090,01	2106,20

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	6723,51	3	2241,17	1,35	0,3050
Error	19935,26	12	1661,27		
Total	26658,77	15			
CV	1,96				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
4,00	2106,20	4	20,38 A
3,00	2084,08	4	20,38 A
2,00	2057,37	4	20,38 A
1,00	2057,12	4	20,38 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO C: GANANCIA DE PESO TOTAL (G) POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	60,70	45,40	153,33	107,10	91,63
2	56,47	158,33	135,93	68,00	104,68
4	97,87	93,47	84,73	134,19	102,56
6	110,87	120,13	120,87	133,03	121,23

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	1791,87	3	597,29	0,44	0,7294
Error	16335,50	12	1361,29		
Total	18127,37	15			
CV	35,13				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
4,00	121,23	4	18,45	A
2,00	104,68	4	18,45	A
3,00	102,57	4	18,45	A
1,00	91,63	4	18,45	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO D: CONSUMO TOTAL DE CONCENTRADO (KG) POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	466,36	474,08	474,85	471,82	471,78
2	477,73	476,74	456,41	472,99	470,97
4	474,65	469,19	464,11	471,72	469,92
6	475,30	475,19	476,76	479,43	476,67

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	107,30	3	35,77	1,04	0,4081
Error	410,73	12	34,23		
Total	518,03	15			
CV	1,24				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
4,00	476,67	4	2,93 A
1,00	471,78	4	2,93 A
2,00	470,97	4	2,93 A
3,00	469,92	4	2,93 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO E: CONSUMO BASE SECA DÍA, POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	96,41	98,01	98,17	97,54	97,53
2	99,81	99,60	95,36	98,82	98,40
4	99,55	98,41	97,34	98,94	98,56
6	100,16	100,14	100,47	101,03	100,45

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	18,15	3	6,05	4,05	0,0334
Error	17,92	12	1,49		
Total	36,06	15			
CV	1,24				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
4,00	100,45	4	0,61	A
3,00	98,56	4	0,61	B
2,00	98,40	4	0,61	B
1,00	97,53	4	0,61	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO F: CONSUMO DE PROTEÍNA (G/DÍA), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	17,73	18,02	18,05	17,94	17,94
2	22,05	22,00	21,06	21,83	21,74
4	22,23	21,97	21,74	22,09	22,01
6	23,82	23,81	23,89	24,03	23,89

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	74,67	3	24,89	350,17	<0,0001
Error	0,85	12	0,07		
<u>Total</u>	<u>75,52</u>	<u>15</u>			
CV	1,25				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
4,00	23,89	4	0,13	A
3,00	22,01	4	0,13	B
2,00	21,74	4	0,13	B
1,00	17,94	4	0,13	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO G: CONSUMO DE ENERGÍA METABOLIZABLE (KCAL/DÍA), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	300,88	305,86	306,36	304,40	304,37649
2	311,49	310,84	297,58	308,39	307,07481
4	310,67	307,10	303,78	308,76	307,576733
6	312,58	312,51	313,54	315,30	313,484602

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	176,72	3	58,91	4,05	0,0334
Error	174,50	12	14,54		
Total	351,22	15			
CV	1,24				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
4,00	313,48	4	1,91 A
3,00	307,58	4	1,91 B
2,00	307,07	4	1,91 B
1,00	304,38	4	1,91 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO H: CONVERSIÓN ALIMENTICIA, POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADA EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	2,40	2,46	2,44	2,40	2,43
2	2,27	2,41	2,41	2,41	2,37
4	2,49	2,48	2,46	2,52	2,49
6	2,51	2,47	2,57	2,60	2,54

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	0,06	3	0,02	8,21	0,0031
Error	0,03	12	2,5E-03		
Total	0,09	15			
CV	14,37				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
4,00	2,54	4	0,02	A
3,00	2,49	4	0,02	A B
1,00	2,43	4	0,02	B C
2,00	2,38	4	0,02	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO I: PRODUCCIÓN DE HUEVO (%), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	92,86	94,78	96,32	90,02	93,49
2	95,16	97,43	90,15	93,69	94,11
4	91,33	90,79	93,09	92,02	91,81
6	95,19	95,55	94,90	95,40	95,26

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	24,79	3	8,26	1,87	0,1882
Error	52,97	12	4,41		
Total	77,76	15			
CV	2,24				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
4,00	95,26	4	1,05 A
2,00	94,11	4	1,05 A
1,00	93,57	4	1,05 A
3,00	91,81	4	1,05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO J: PESO DEL HUEVO (G), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	62,11	61,82	62,21	62,40	62,14
2	65,02	63,01	61,62	62,72	63,09
4	61,99	61,76	61,63	61,44	61,71
6	61,93	62,34	61,29	61,12	61,67

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	5,27	3	1,76	2,88	0,0803
Error	7,33	12	0,61		
Total	12,60	15			
CV	1,26				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
2,00	63,09	4	0,39	A
1,00	62,14	4	0,39	A B
3,00	61,71	4	0,39	B
4,00	61,67	4	0,39	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO K: MASA DEL HUEVO (G), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	57,68	58,60	59,91	56,17	58,09
2	61,87	61,39	55,55	58,76	59,39
4	56,61	56,07	57,37	56,54	56,65
6	58,95	59,57	58,16	58,31	58,75

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	16,54	3	5,51	1,90	0,1828
Error	34,74	12	2,89		
Total	51,27	15			
CV	2,92				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
2,00	59,39	4	0,85 A
4,00	58,75	4	0,85 A
1,00	58,14	4	0,85 A
3,00	56,65	4	0,85 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO L: DIÁMETRO MENOR (MM), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	44,37	44,35	44,21	44,42	44,34
2	44,26	44,40	44,38	44,42	44,36
4	44,03	44,30	43,94	44,21	44,12
6	45,90	44,55	46,01	43,97	45,10

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	2,23	3	0,74	2,81	0,0845
Error	3,17	12	0,26		
Total	5,40	15			
CV	1,16				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
4,00	45,11	4	0,26	A
2,00	44,37	4	0,26	A B
1,00	44,34	4	0,26	A B
3,00	44,12	4	0,26	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO M: DIÁMETRO LONGITUDINAL (MM), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimental

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	56,33	58,95	56,80	56,73	57,20
2	57,02	56,68	56,32	56,86	56,72
4	56,48	56,39	56,29	56,56	56,43
6	56,29	56,34	56,49	56,53	56,41

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	1,63	3	0,54	1,43	0,2813
Error	4,55	12	0,38		
Total	6,18	15			
CV	1,09				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
1,00	57,20	4	0,31 A
2,00	56,72	4	0,31 A
3,00	56,43	4	0,31 A
4,00	56,41	4	0,31 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO N: PESO DE CLARA (G) POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	38,28	37,87	37,55	38,15	37,96
2	38,59	38,02	36,94	37,71	37,82
4	36,31	36,22	34,89	36,26	35,92
6	36,35	36,86	35,86	35,98	36,26

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Cuadro de Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	13,20	3	4,40	14,05	0,0003
Error	3,76	12	0,31		
Total	16,96	15			
CV	1,51				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
1,00	37,96	4	0,28	A
2,00	37,82	4	0,28	A
4,00	36,26	4	0,28	B
3,00	35,92	4	0,28	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO Ñ: VOLUMEN DE CLARA (ML) POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	26,07	25,43	26,08	25,44	25,75
2	25,27	25,49	25,10	25,35	25,30
4	24,43	24,70	23,44	24,53	24,28
6	24,24	24,66	24,17	24,40	24,37

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Cuadro de Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	6,26	3	2,09	15,67	0,0002
Error	1,60	12	0,13		
Total	7,86	15			
CV	1,46				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
1,00	25,76	4	0,18 A
2,00	25,30	4	0,18 A
4,00	24,37	4	0,18 B
3,00	24,28	4	0,18 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO O: DENSIDAD CLARA POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	1,47	1,49	1,44	1,50	1,47
2	1,53	1,49	1,47	1,49	1,49
4	1,49	1,47	1,49	1,48	1,48
6	1,50	1,49	1,48	1,47	1,49

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Cuadro de Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	9,6E-04	3	3,2E-04	0,88	0,4798
Error	4,4E-03	12	3,7E-04		
Total	0,01	15			
CV	1,29				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
2,00	1,49	4	0,01 A
4,00	1,49	4	0,01 A
3,00	1,48	4	0,01 A
1,00	1,47	4	0,01 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO P: PESO YEMA (G) POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	16,78	16,80	16,89	16,76	16,81
2	17,16	17,51	17,25	17,17	17,27
4	17,84	17,63	17,91	17,80	17,80
6	17,84	18,00	17,37	17,75	17,74

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Cuadro de Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	2,56	3	0,85	29,45	<0,0001
Error	0,35	12	0,03		
Total	2,90	15			
CV	0,98				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
3,00	17,80	4	0,09	A
4,00	17,74	4	0,09	A
2,00	17,27	4	0,09	B
1,00	16,81	4	0,09	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO Q: VOLUMEN YEMA (ML) POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	26,89	27,32	26,59	27,21	27,00
2	28,72	27,96	27,44	27,67	27,95
4	26,92	26,82	27,21	27,46	27,10
6	27,74	28,06	27,50	27,39	27,67

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Cuadro de Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	2,47	3	0,82	5,56	0,0126
Error	1,77	12	0,15		
Total	4,24	15			
CV	1,40				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
2,00	27,95	4	0,19	A
4,00	27,67	4	0,19	A B
3,00	27,10	4	0,19	B C
1,00	27,00	4	0,19	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO R: DIÁMETRO YEMA (MM) POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	39,88	40,11	40,17	40,06	40,05
2	40,51	40,10	39,81	40,23	40,17
4	39,72	39,13	39,15	39,47	39,37
6	39,94	40,07	39,49	39,85	39,84

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Cuadro de Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	1,49	3	0,50	8,23	0,0030
Error	0,72	12	0,06		
Total	2,21	15			
CV	0,62				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
2,00	40,16	4	0,12	A
1,00	40,06	4	0,12	A
4,00	39,84	4	0,12	A
3,00	39,37	4	0,12	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO S: DENSIDAD YEMA POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	0,62	0,61	0,64	0,62	0,62
2	0,60	0,63	0,63	0,62	0,62
4	0,66	0,66	0,66	0,65	0,66
6	0,64	0,64	0,63	0,65	0,64

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Cuadro de Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	3,8E-03	3	1,3E-03	13,29	0,0004
Error	1,1E-03	12	9,4E-05		
Total	4,9E-03	15			
CV	1,53				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
3,00	0,66	4	4,9E-03	A
4,00	0,64	4	4,9E-03	B
1,00	0,62	4	4,9E-03	C
2,00	0,62	4	4,9E-03	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO T: PESO CÁSCARA (G) POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	7,48	7,41	7,50	7,56	7,49
2	7,71	7,77	7,56	7,73	7,69
4	7,36	7,28	7,24	7,35	7,31
6	7,27	7,40	7,17	7,18	7,25

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Cuadro de Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRAT	0,47	3	0,16	23,33	<0,0001
Error	0,08	12	0,01		
Total	0,55	15			
CV	1,10				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

<u>TRAT</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
2,00	7,69	4	0,04	A
1,00	7,49	4	0,04	B
3,00	7,31	4	0,04	C
4,00	7,26	4	0,04	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019

ANEXO U: GROSOR CÁSCARA (MM) POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PROTEIKA, ALIMENTADAS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN.

1. Resultados Experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Media
	I	II	III	IV	
0	0,32	0,33	0,33	0,33	0,33
2	0,31	0,32	0,32	0,33	0,32
4	0,33	0,33	0,34	0,32	0,33
6	0,33	0,32	0,33	0,33	0,33

Realizado por Salas, Karina. 2019

2. Cuadro de Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRAT	2,3E-04	3	7,5E-05	1,64	0,2331
Error	5,5E-04	12	4,6E-05		
Total	7,8E-04	15			
CV	2,08				

Realizado por Salas, Karina. 2019

3. Separación de medias según Duncan

TRAT	Medias	n	E.E.
3,00	0,33	4	3,4E-03 A
4,00	0,33	4	3,4E-03 A
1,00	0,33	4	3,4E-03 A
2,00	0,32	4	3,4E-03 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por Salas, Karina. 2019